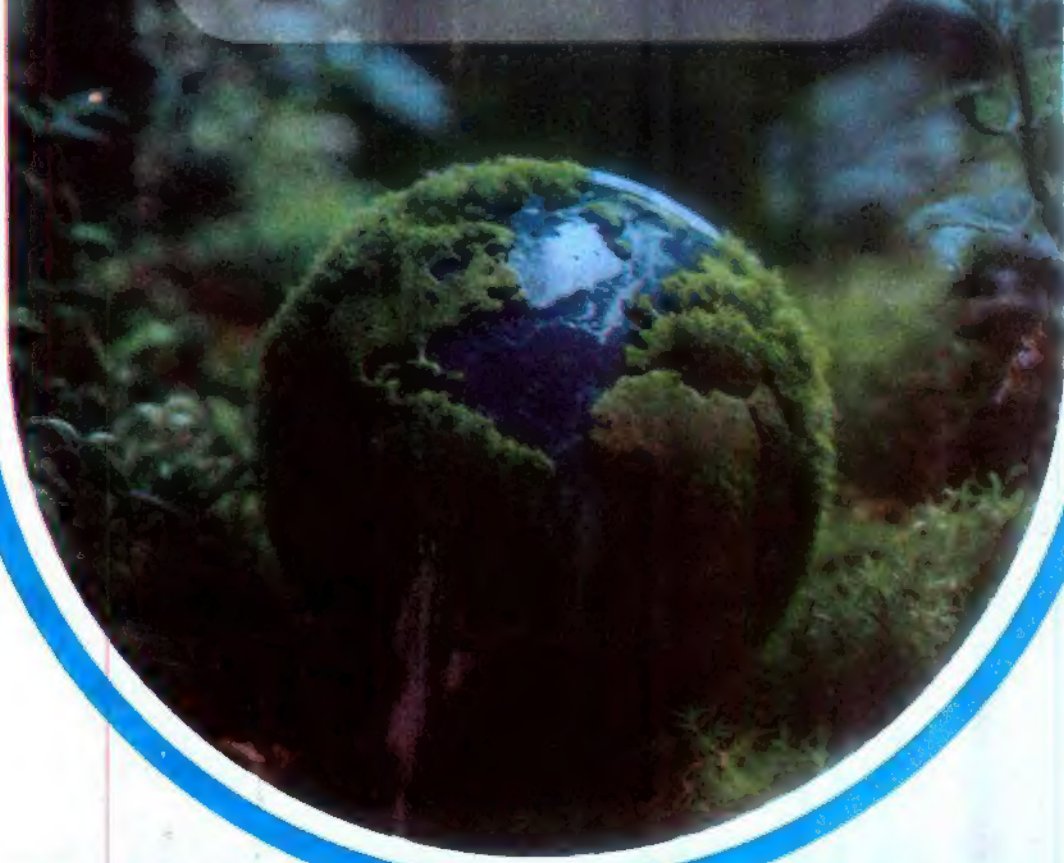


**التفوق**  
يفنيك عن تعدد المصادر



الصف الأول الثانوي

# العلوم المتكاملة

2025

كتاب الشرح  
والتدريبات



# محتويات الكتاب

## المحور 2 الطاقة والموارد الطبيعية

### القسم الأول: الشرح والتدريبات

#### الموارد البيئية



- |              |                                       |
|--------------|---------------------------------------|
| الدرس الأول  | انتقال الطاقة في النظم البيئية        |
| الدرس الثاني | الحفاظ على الموارد البيئية            |
| الدرس الثالث | العناصر الغذائية وصحة الأنظمة البيئية |

اختبار شامل على الفصل

#### الفصل الأول

#### الطاقة المتجددة وغير المتجددة



- |              |   |
|--------------|---|
| الدرس الأول  | مصادر الطاقة غير المتجددة                 |
| الدرس الثاني | استنزاف الموارد الطبيعية                  |
| الدرس الثالث | الطاقة المتجددة                           |
| الدرس الرابع | تطبيقات الطاقة المتجددة في الحياة اليومية |

اختبار شامل على الفصل

#### الفصل الثاني

#### أنماط تدوير الموارد واستثمارها



- |              |  |
|--------------|--|
| الدرس الأول  | أهمية تدوير الموارد                      |
| الدرس الثاني | تقنيات تدوير الموارد وتأثيرها على البيئة |
| الدرس الثالث | الهيدروجين الأخضر                        |

اختبار شامل على الفصل

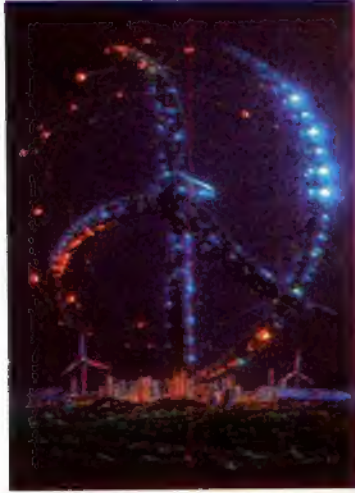
#### الفصل الثالث



# Book Content

## الفصل الرابع

### مستقبل الطاقة



|   |              |
|---|--------------|
| التكنولوجيا الحيوية في تطوير الطاقة         | الدرس الأول  |
| تطبيقات النانو تكنولوجي في الطاقة           | الدرس الثاني |
| الابتكار التكنولوجي في إنتاج الطاقة النظيفة | الدرس الثالث |
| اختبار شامل على الفصل                       |              |

### القسم الثاني: الاختبارات الشاملة

- نموذج 01 اختبار شامل على المنهج
- نموذج 02 اختبار شامل على المنهج
- نموذج 03 اختبار شامل على المنهج
- نموذج 04 اختبار شامل على المنهج
- نموذج 05 اختبار شامل على المنهج
- نموذج 06 اختبار شامل على المنهج
- نموذج 07 اختبار شامل على المنهج
- نموذج 08 اختبار شامل على المنهج
- نموذج 09 اختبار شامل على المنهج
- نموذج 10 اختبار شامل على المنهج





# الفصل 1

## القضايا المتضمنة

- ◆ استنزاف الموارد البيئية وتأثيره على النظم البيئية.
- ◆ التلوث البيئي ودوره في تعطيل دورات العناصر الغذائية.
- ◆ أهمية الاستدامة في الحفاظ على التوازن البيئي.
- ◆ يقترح حلولاً للحفاظ على التوازن البيئي في ظل استنزاف الموارد.

## الموارد البيئية

الدرس الأول انتقال الطاقة في النظم البيئية

الدرس الثاني الحفاظ على الموارد البيئية

الدرس الثالث العناصر الغذائية وصحة الأنظمة البيئية

## مخرجات التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل يتمكن الطالب من أن:

- ◆ يشرح كيفية انتقال الطاقة عبر المستويات الغذائية المختلفة.
- ◆ يحلل تأثير انتقال الطاقة على سلاسل الغذاء والتوازن البيئي.
- ◆ يقيم استراتيجيات الحفاظ على الموارد البيئية وتقليل تأثير التلوث.
- ◆ يوضح أهمية العناصر الغذائية في الحفاظ على صحة الأنظمة البيئية.
- ◆ يصف دورة العناصر الغذائية الرئيسية (مثل الكربون والنيتروجين) وأهميتها في البيئة.





# انتقال الطاقة في النظم البيئية

الدرس  
الأول

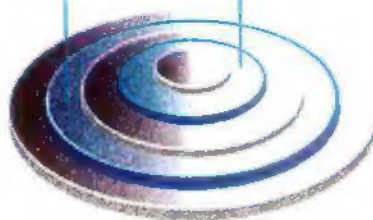
1  
الفصل



- في هذا الدرس:

سوف نستكشف **كيف** تنتقل  
الطاقة من الشمس عبر النظم  
البيئية من خلال سلاسل الغذاء،  
**وكيف** تؤثر هذه العملية على  
التوازن البيئي.

سنستخدم مفاهيم من  
الفيزياء والكيمياء لفهم كيف  
يتم هذا الانتقال للطاقة  
وكيفية تأثيره على الحياة من  
حولنا.





## مفهوم الطاقة في النظام البيئي

- من طرق دراسة التفاعل بين المخلوقات الحية في الأنظمة البيئية هو تتبع انتقال الطاقة خلال هذا النظام البيئي.

### النظام البيئي

مساحة طبيعية تحتوي على كائنات حية وعناصر غير حية تتفاعل مع بعضها، وهو وحدة بناء الغلاف الحيوي.

### \* أمثلة على الأنظمة البيئية:

#### الغابات



#### البحار والمحيطات



#### الصحراء



- أمثلة تعبر عن طرق حصول الكائنات الحية على الطاقة في النظم البيئية:



نبات يحصل على غذائه  
(طاقته) بعملية البناء الضوئي



ثعبان يحصل على غذائه  
(طاقته) من افتراس فأر



فطر يحصل على غذائه  
(طاقته) من جذع شجرة ميتة

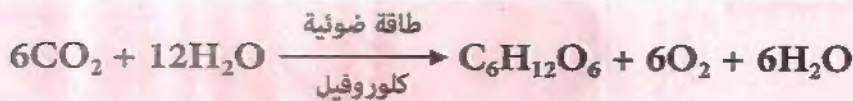
### انتقال الطاقة

1 عندما يصل ضوء الشمس إلى النباتات، تقوم أوراق النباتات بعملية البناء الضوئي .

2 أثناء البناء الضوئي، تتحول:

الطاقة الضوئية (للمشمس) إلى طاقة كيميائية  
تخزن في سكر الجلوكوز داخل النبات.

### معادلة البناء الضوئي







## انتقال الطاقة عبر السلاسل الغذائية

عندما تتغذى حشرة على نبات، فإنها تحصل على الطاقة الكيميائية المخزنة في السكريات داخل النبات.

تنتقل هذه الطاقة من النبات إلى الحشرة.

عندما يتناول حيوان آخر الحشرة، تنتقل الطاقة من الحشرة إلى الحيوان.



مع انتقال الطاقة من مستوى غذائي إلى آخر، تُفقد كمية كبيرة منها.



## السلاسل والشبكات الغذائية

\* الاستخدام: يستخدمها علماء البيئة لعمل نماذج لانتقال الطاقة في نظام بيئي، حيث أن:

1. كل خطوة في السلسلة أو الشبكة الغذائية يطلق عليها مستوى غذائي.
2. الكائنات الحية ذاتية التغذية تشكل المستوى الغذائي الأول في جميع الأنظمة البيئية.
3. الكائنات الحية غير ذاتية التغذية تشكل المستويات الأخرى.

## كائنات غير ذاتية التغذية

## كائنات ذاتية التغذية



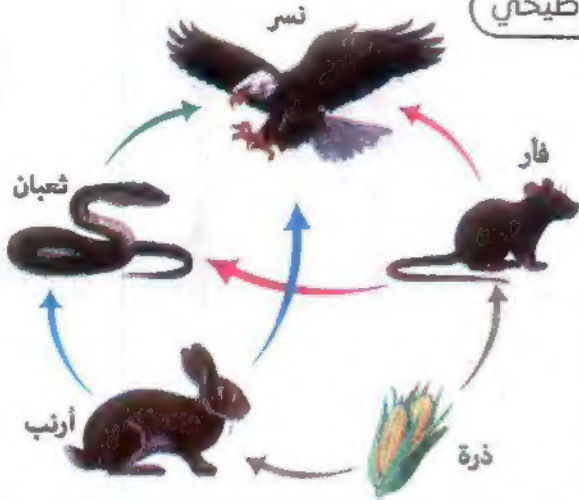
(( شكل تخطيطي يوضح مكونات السلسلة الغذائية ))



## Key points

### الشبكة الغذائية

مجموعة من السلاسل الغذائية المتداخلة بعضها مع بعض في النظام البيئي.



### السلسلة الغذائية

مخطط متسلسل يُعبر عن مسار انتقال الطاقة من كائن حي إلى آخر في بيئة ما.



تتكون السلسلة الغذائية من كائنات ذاتية التغذية وكائنات غير ذاتية التغذية، ويمكن التمييز بينها في الجدول التالي:

### كائنات غير ذاتية التغذية

### كائنات ذاتية التغذية

| كائنات محللة<br>(مترممة)   | كائنات مستهلكة ثانوية<br>وثالثية (آكلات اللحوم)                                     | كائنات مستهلكة أولية<br>(آكلات العشب)     | كائنات منتجة<br>(منتجة للغذاء "الجلوكوز")                          |
|--|---|---|--|
| مصدر الحصول على الطاقة   |   |   |  |
| تحصل على الطاقة عن طريق تحليل جثث الكائنات الميتة (نباتات - حيوانات) وتعيدها إلى التربة في صورة عناصر وأملاح ومعادن، مما يزيد من خصوبة التربة. | تحصل على الطاقة من خلال تناول الحيوانات الأخرى (يتغذى على النباتات بشكل غير مباشر). | تحصل على الطاقة من النباتات (بشكل مباشر). | تحصل النباتات على الطاقة من ضوء الشمس عن طريق عملية البناء الضوئي. |
| أمثلة  |   |   |  |
| ١. البكتيريا الرمية.<br>٢. الفطريات (فطر عفن الخبز).   | ١. الأسود.<br>٢. النمور.<br>٣. الذئاب.  | ١. الغزال.<br>٢. الأبقار.<br>٣. الأرانب.  | ١. النباتات الخضراء.<br>٢. الطحالب.<br>٣. بعض أنواع البكتيريا.     |





## نشاط علمي 1



انظر إلى السلسلة الغذائية المقابلة:

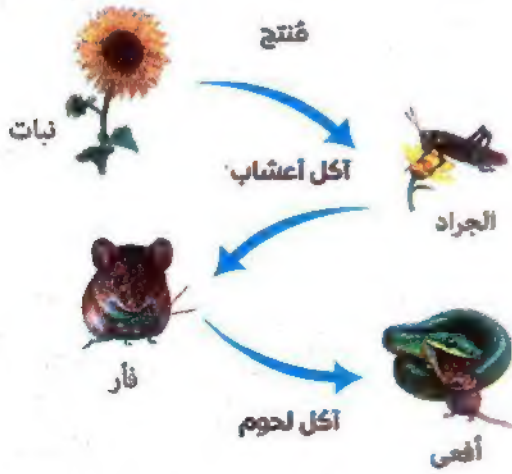
س1 كم عدد المستويات الغذائية؟

جأ أربعة مستويات.

س2 أي الكائنات الحية تصل إليه أقل كمية من

الطاقة المنتجة من النبات؟

جأ الأعلى

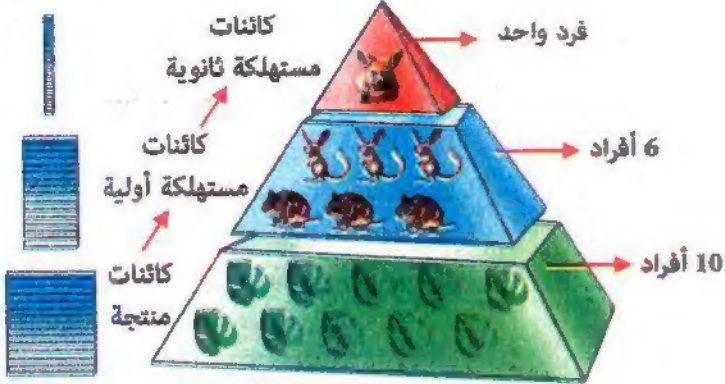


## قياس الطاقة وانتقالها

## هرم الأعداد

مخطط يوضح عدد الكائنات الحية التي تعتمد على نفس المصدر من الطاقة.

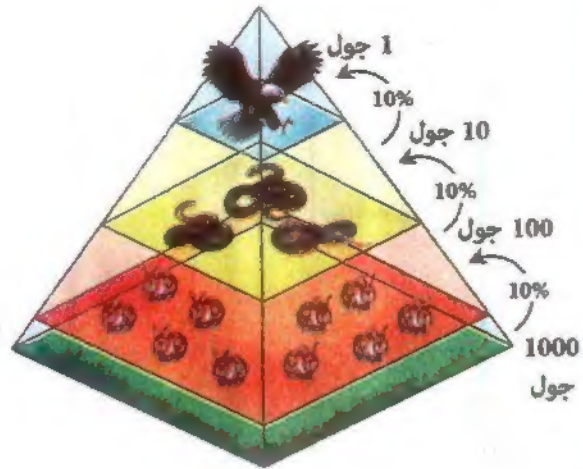
عدد الأفراد



« هرم الأعداد »

## هرم انتقال الطاقة

يستخدم هرم انتقال الطاقة في تحديد كفاءة انتقال الطاقة من خلال معرفة أعداد الكائنات الحية التي تعتمد على نفس المصدر من الطاقة من خلال هرم الأعداد.



« هرم الطاقة »

## أهمية هرم انتقال الطاقة

يساهم في تحديد كفاءة انتقال الطاقة في السلسلة الغذائية، حيث أن:

## فقد الطاقة أثناء العمليات الحيوية

- يتم فقد ٩٠٪ من الطاقة.
- تفقد الطاقة خلال العمليات الحيوية، مثل:
- الإخراج.
- التنفس (يُستهلك فيه الجلوكوز كطاقة كيميائية).

## كفاءة انتقال الطاقة

تصل إلى ١٠٪

&gt; أقل من



### مستويات هرم الطاقة

- بسبب **الفقد الكبير للطاقة**، نادراً ما يحتوي هرم الطاقة على أكثر من ستة مستويات.
- الطاقة المتبقية بعد كل مستوى تكون قليلة، مما يجعلها غير كافية لتغذية كائن حي آخر.

**\* لذلك فالأفضل من ناحية الطاقة أن:**

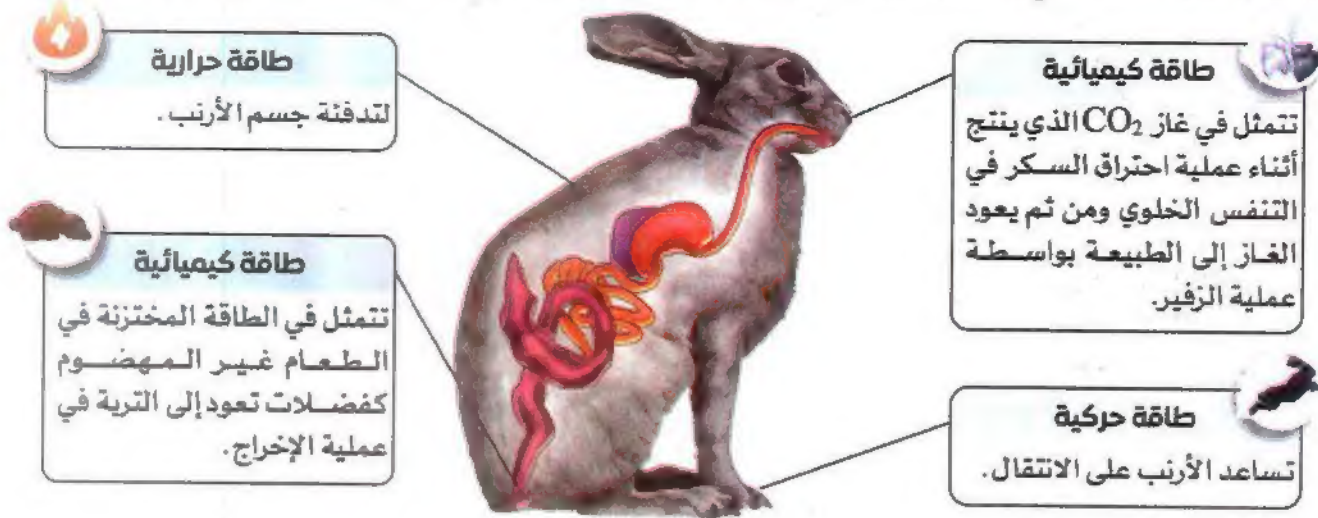


### حساب الطاقة المفقودة

- لا يتنافى تعبير الطاقة المفقودة مع قانون بقاء الطاقة، حيث يفقد الحيوان جزءاً من طاقته بشكل رئيسي على هيئة حرارة خلال العمليات الحيوية، مثل التنفس الخلوي.

#### مثال

افترض أن كمية الطاقة التي يحصل عليها الأرنب من النبات 100 جول، فإن هذه الطاقة تتحول في جسم الأرنب إلى:



\* عند جمع كل هذه الطاقات معاً تجدها 100 جول، وهذا ما يتفق مع قانون بقاء الطاقة.

**\* وبالتالي فإن: الطاقة المفقودة: هي الطاقة غير المستخدمة.**

$$\text{الطاقة المفقودة} = \text{الطاقة الكلية} - \text{الطاقة المستخدمة في العمليات الحيوية}$$

(أثناء التنفس والإخراج) (من غذاء الكائن الحي) (مثل: النمو والحركة)

**الملاحظة** تمثل الطاقة الكيميائية الناتجة من التنفس الخلوي الجزء الأكبر من الطاقة المتحولة.





- يظهر قانون بقاء الطاقة بوضوح في سلاسل الغذاء من خلال تحول الطاقة بين صور مختلفة، كما يلي:



1 تبدأ السلسلة بالطاقة الضوئية القادمة من الشمس.

2 تتحول الطاقة الضوئية داخل النبات إلى طاقة كيميائية أثناء عملية البناء الضوئي.

3 تختزن هذه الطاقة الكيميائية في الغذاء الذي ينتجه النبات.



4 تنتقل الطاقة الكيميائية إلى المستهلك الأول (أكل العشب) عندما يتغذى على النبات.

تتحول إلى طاقة حرارية وحركية داخل المستهلك.

يفقد جزء من الطاقة في صورة حرارة خلال عملية التنفس.



5 تنتقل الطاقة إلى المستهلك الثاني (أكل اللحوم) عندما يتغذى على المستهلك الأول.

يحدث فقد إضافي للطاقة خلال عمليات التنفس والإخراج.

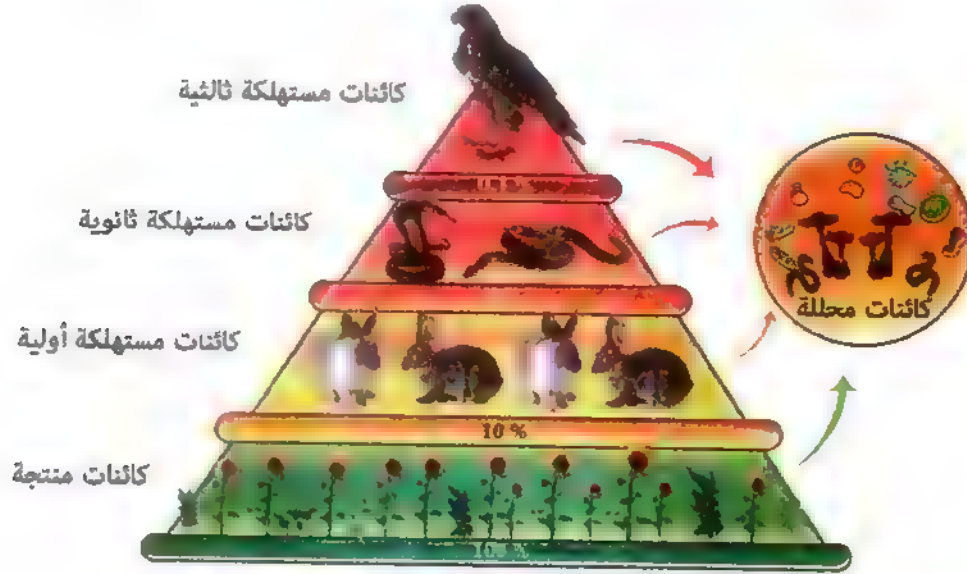


6 تصل الطاقة المتبقية في الكائنات الميتة إلى الكائنات المحللة

تعيد الكائنات المحللة الطاقة الكيميائية المتبقية إلى التربة على شكل أملاح.



- بالانتقال من مستوى لآخر في السلسلة الغذائية، **تفقد** **الطاقة** في كل مستوى غذائي.
- ولا يتنافى فقد كمية من الطاقة في كل مستوى غذائي مع قانون بقاء الطاقة الذي ينص على أن:  
" **الطاقة لا تفنى، بل تتحول من صورة إلى أخرى** "
- مما يفسر استمرار تحولات الطاقة عبر السلسلة الغذائية.**



## 2 نشاط علمي

- لنفرض أن نباتًا يستقبل  $1000J$  من الطاقة الشمسية، ويستخدم  $2\%$  فقط من هذه الطاقة في عملية البناء الضوئي، والجزء الآخر يتم فقدانه في صورة حرارة أو انعكاس أو امتصاص في أجزاء أخرى، احسب:
- (١) كمية الطاقة التي يستخدمها النبات في البناء الضوئي
  - (٢) كمية الطاقة التي فقدت.

### الحل

١. النبات يستخدم  $2\%$  من الطاقة الشمسية.  
 $\therefore$  الطاقة المستخدمة في البناء الضوئي  $= 0.02 \times 1000 = 20J$   
 $\therefore$  النبات يستخدم **٢٠ جول** في البناء الضوئي.
٢. الجزء المفقود (غير المستخدم) يمثل  $98\%$  من الطاقة الشمسية المستقبلة.  
 $\therefore$  الطاقة المفقودة  $= 0.98 \times 1000 = 980J$   
 $\therefore$  كمية الطاقة التي فقدت هي **٩٨٠ جول**

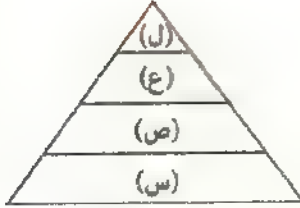
### فكر

- (١) كيف يؤثر فقدان الطاقة في كل مستوى غذائي على الكائنات التي تأتي في نهاية السلسلة الغذائية ؟
- (٢) ما دور الكائنات المحللة في إعادة تدوير الطاقة الكيميائية إلى التربة، وكيف يؤثر ذلك على البيئة ؟





## 1



1 من الشكل المقابل والذي يوضح هرم الطاقة، تنتقل الكمية الأكبر من الطاقة من المستوى .....

- أ (س) إلى (ص)      ب (س) إلى (ع)  
ج (ص) إلى (س)      د (ل) إلى (س)

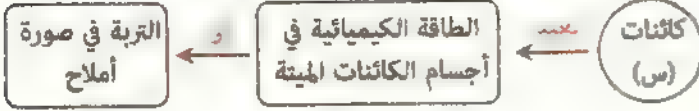
2 نسبة الطاقة التي لا تمر من مستوى غذائي لآخر تقدر ب.....

أ ٩٩٪

ب ٩٠٪

ج ٩٠٪

د ٩٩٪



3 المخطط المقابل يمثل جزء من انتقال الطاقة خلال النظام البيئي، ماذا يمكن أن تمثل الكائنات (س) ؟

- أ أكلات الأعشاب      ب النباتات الخضراء  
ج الكائنات المحللة      د أكلات اللحوم

## الكيمياء في نقل الطاقة

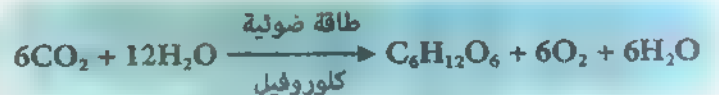
- تبدأ رحلة انتقال الطاقة بين الكائنات الحية داخل النباتات الخضراء، ففي:

عملية البناء الضوئي، التي تحدث داخل البلاستيدة الخضراء (وهي عضيات خلوية خاصة بالنبات)

يتم امتصاص الضوء بواسطة الكلوروفيل (الصبغة الخضراء الموجودة في النبات)

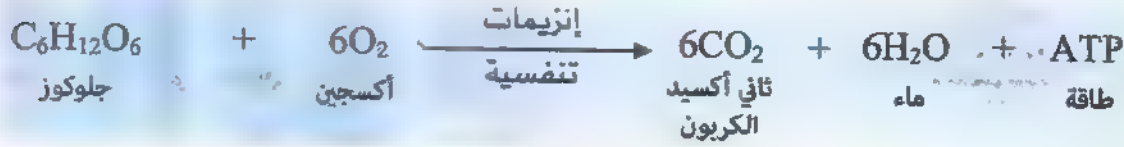
فيحفر الضوء تفاعلات كيميائية

تؤدي إلى تحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى جلوكوز وأكسجين

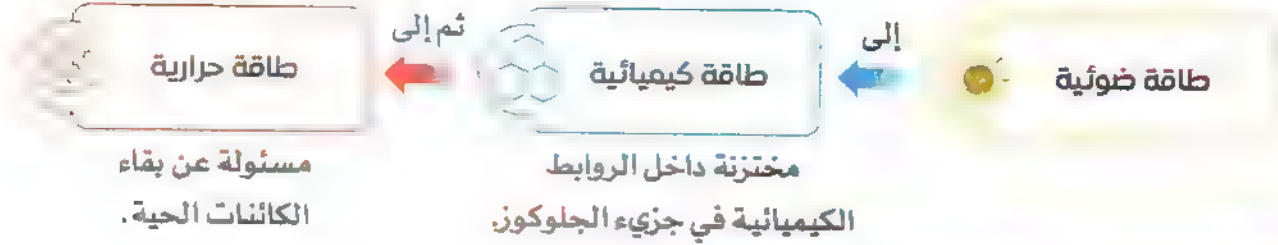




- تستخدم الكائنات الحية الأخرى في السلسلة الغذائية الطاقة الكيميائية المخزنة في الجلوكوز (عندما تتغذى بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على النباتات)، كما يلي:



- وهكذا تحولت الطاقة من:



### الطاقة المختزنة داخل الوقود الحفري

- يعتمد تكوين الوقود الحفري مثل الفحم والبتروول والغاز الطبيعي على كائنات حية اختزنت بداخلها طاقة الشمس بصورة مباشرة (النباتات) أو غير مباشرة (الحيوانات)، كما يلي:

#### الغاز الطبيعي

#### البتروول

#### الفحم

**يتكون من:** خليط من عدة غازات هيدروكربونية، مثل:  
- غاز الميثان الذي يمثل (98% - 70%).  
- نسب قليلة من غاز الإيثان وغاز البرويان وغاز البيوتان.  
**التواجد:** يوجد طافياً على سطح البتروول في باطن الأرض أو داخل مناجم الفحم وبين الصخور.

**يتكون من:** خليط من عدة مركبات هيدروكربونية.  
**المصدر:** قد تكون من كائنات بحرية ونباتات بحرية دفنت لملايين السنين وتحللت تحت الضغط ودرجة الحرارة المرتفعة.

**يتكون من:** الكربون (C) بشكل أساسي.  
**المصدر:** قد تكون من بقايا الأشجار والنباتات المتحللة في باطن الأرض منذ ملايين السنين.



ملايين السنين  
تكوين البتروول والغاز الطبيعي



ملايين السنين  
تكوين الفحم





- عند احتراق الوقود الحفري بالأكسجين داخل آلة الاحتراق الداخلي تتولد طاقة حرارية، وهذه الطاقة هي المسؤولة عن حركة الآلات.



تعمل الطاقة الناتجة على حركة السيارة



احتراق الوقود الحفري داخل آلة الاحتراق الداخلي وإنتاج طاقة

## سؤال و جواب

س من الشكل المقابل، ما نوع الطاقة الممثلة بالحرفين

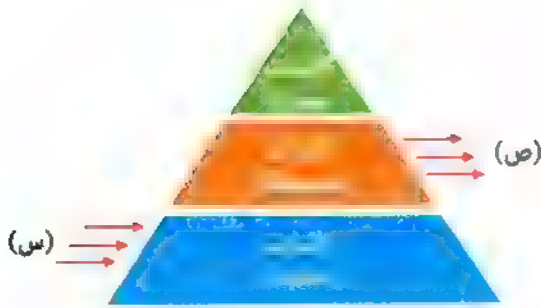
(س، ص) علي الترتيب؟

أ حرارية - ضوئية

ب كيميائية - حرارية

ج ضوئية - حرارية

د ضوئية - كيميائية



ج الكائنات المنتجة تحول الطاقة الضوئية (س) إلى طاقة كيميائية من خلال عملية البناء الضوئي، وإذا انتقلت هذه الطاقة الكيميائية من الكائنات المنتجة إلى الكائنات المستهلكة، فإن جزء منها يفقد في صورة طاقة حرارية (ص).  
∴ نوع الطاقة هي ضوئية وحرارية علي الترتيب،  
والاختيار الصحيح هو (ج)

## جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة



المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من كتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقياً أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضرراً جسيماً بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظراً لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقاً لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.



## البحث والاستقصاء

### تجربة عملية — استكشاف عملية البناء الضوئي



الأدوات  
المطلوبة

- ① نبات مائي (مثل الإيلوديا) .
- ② زجاجة شفافة أو كوب زجاجي .
- ③ ماء .
- ④ صودا الخبز (بيكربونات الصوديوم) .
- ⑤ ورق ألومنيوم أو ورق غير شفاف (لتغطية بعض الأجزاء) .
- ⑥ مصباح يدوي أو مصدر ضوء (مثل ضوء الشمس) .
- ⑦ ورق وأقلام لتدوين الملاحظات .

الخطوات

#### 3 إعداد الإضاءة

- إذا كنت تستخدم:  
- مصباحًا يدويًا، قم بتوجيه الضوء مباشرة نحو النبتة.  
- ضوء الشمس، ضع النبتة في مكان مشمس.
- اترك النبتة معرضة للضوء لعدة ساعات .
- بعد انتهاء الفترة، قم بإزالة أوراق الألومنيوم أو الورق غير الشفاف .

#### 2 تغطية الأجزاء

- لتحديد المناطق التي تحدث فيها عملية البناء الضوئي:  
- غطّ بعض أوراق النبتة بورق الألومنيوم أو ورق غير شفاف (لمنع وصول الضوء إليها) .
- اترك أوراقًا أخرى مكشوفة لضوء الشمس أو الضوء الصناعي .

#### 1 تحضير النبتة

- ① امأء الزجاجة أو الكوب الزجاجي بالماء .
- ② أضف كمية صغيرة من صودا الخبز إلى الماء (بمقدار نصف ملعقة صغيرة) **عسر** لزيادة مستوى ثاني أكسيد الكربون في الماء، وهو عنصر ضروري للبناء الضوئي .
- ③ ضع النبات المائي في الماء، واتركها تتكيف لبضع دقائق .



ملاحظة  
التفاعل

**الملاحظة** الأوراق المكشوفة للضوء تصبح أكثر اخضرارًا من الأوراق المغطاة.

**التفسير** حيث يحفز الضوء إنتاج الكلوروفيل، وهو الصبغة الخضراء المسؤولة عن امتصاص الضوء لعملية البناء الضوئي، وعند تعرض الأوراق للضوء، تزداد كمية الكلوروفيل بها، مما يعزز لونها الأخضر ويزيد كفاءتها في البناء الضوئي.





## اختبار الأكسجين

- يمكنك استخدام اختبار بسيط لوجود الأكسجين:

| الاستنتاج  | الملاحظة  | الخطوات  |
|--|---|--|
| تنتج الأوراق المكشوفة أكبر كمية من الفقاعات (الأكسجين) مقارنة بالأوراق المغطاة، مما يدل على أن البناء الضوئي يحدث في الأوراق المكشوفة. | تتكون فقاعات الهواء التي على سطح الماء، هذه الفقاعات هي نتيجة لإنتاج الأكسجين خلال عملية البناء الضوئي. | - املأ الكوب الزجاجي بالماء، ثم قم بوضع النبات فيه.<br>- انتظر لبعض الوقت. |
|  |   |  |

\* **النقطة ملاحظاته حول** كيفية تأثير الضوء على عملية البناء الضوئي.

## ناقش

- ① كيف يؤثر الضوء على عملية البناء الضوئي في النبتة ؟
- ② لماذا لا تحدث عملية البناء الضوئي في الأوراق المغطاة ؟
- ③ كيف يساعد ثاني أكسيد الكربون والماء في عملية البناء الضوئي ؟

## علاقات بيانية



زيادة شدة الضوء تسرع معدل البناء الضوئي حتى تصل إلى نقطة تشبع، حيث لا تزيد بعدها بسبب اعتماد العملية على عوامل أخرى كتركيز ثاني أكسيد الكربون ودرجة الحرارة.

## العلاقة بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي

- هذه التفاعلات تساهم في الحفاظ على توازن الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.





### في التنفس الخلوي

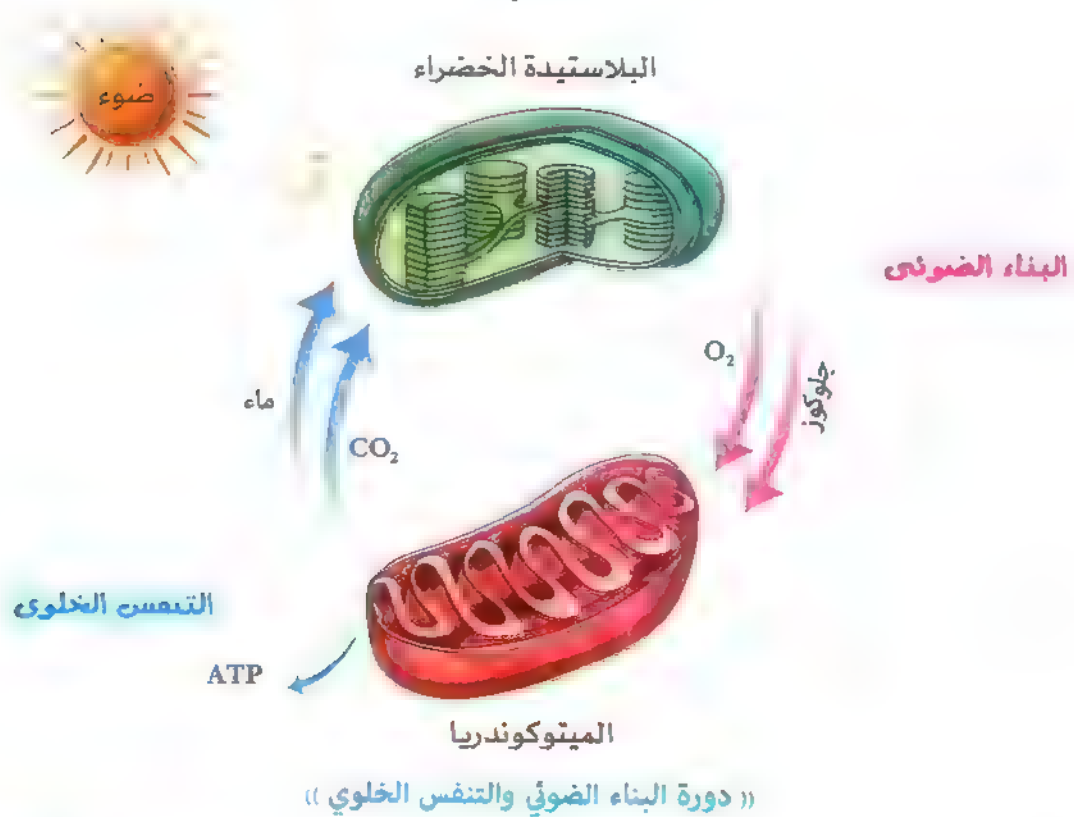
تقوم الكائنات الحية الأخرى (مثل الإنسان والحيوانات) بـ:

١. استهلاك الأكسجين.
٢. استخدام الجلوكوز لإنتاج الطاقة.
٣. إطلاق  $CO_2$  والماء كفضلات.

### في البناء الضوئي

تقوم النباتات الخضراء بـ:

١. إنتاج الأكسجين.
٢. تخزين الطاقة في الجلوكوز.



### Key points

- ما يحدث في عملية البناء الضوئي (في البلاستيدات الخضراء) يعكس في التنفس الخلوي (في الميتوكوندريا)، حيث:
- تقوم البلاستيدات الخضراء في النبات بعملية البناء الضوئي فتنتج الجلوكوز وغاز الأكسجين.
- ينتقل الجلوكوز وغاز الأكسجين إلى الميتوكوندريا لتحرير الطاقة الكيميائية المخزنة في الجلوكوز من خلال عملية التنفس الخلوي.
- يتجه غاز ثاني أكسيد الكربون والماء الناتجان من عملية التنفس إلى البلاستيدة لإتمام عملية البناء الضوئي.



## تأثير العلاقة بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي على النظام البيئي

- تؤثر العلاقة بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي على :



## التوازن البيئي

- تساهم العلاقة بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي في الحفاظ على توازن الغارات في الغلاف الجوي، حيث أن:



## تدفق الطاقة

- تتدفق الطاقة بين عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي كما يلي:



- ATP، هو مصدر الطاقة الرئيسي لجميع العمليات الحيوية في الكائنات الحية.

## الدورة الكربونية

- تساهم عملية البناء الضوئي والتنفس الخلوي في دورة الكربون الطبيعية، حيث يُعاد تدوير ثاني أكسيد الكربون والماء بين البيئة والكائنات الحية.

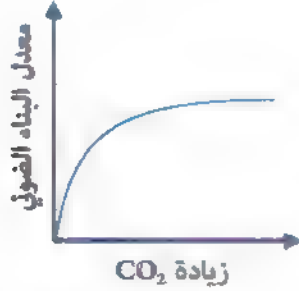




يمكن إيجاز ما سبق في أن

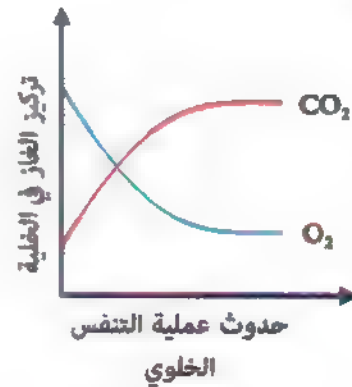
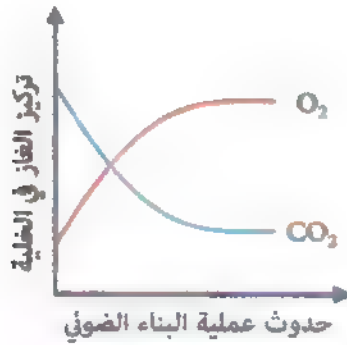
عملية البناء الضوئي توفر الجلوكوز والأكسجين الذي يُستخدم في التنفس الخلوي لتحرير الطاقة. هذا التكامل بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي يضمن تدفق الطاقة وتوازن الغازات في النظام البيئي، مما يدعم الحياة على كوكب الأرض.

### علاقات بيانية



- زيادة ثاني أكسيد الكربون تسرع البناء الضوئي حتى تصل إلى نقطة تشبع، حيث لا تؤثر الزيادة بعد ذلك.

- في عملية البناء الضوئي يُستهلك ثاني أكسيد الكربون وينتج الأكسجين في الخلايا، وينعكس ذلك في التنفس الخلوي.



## التفوق



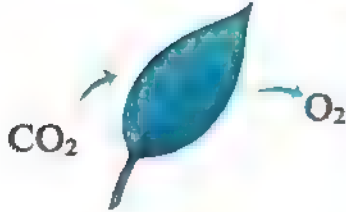
القيمة ليست لمن يرغب في الوصول فقط  
بل لمن يسعى بجد دون كلل.



2

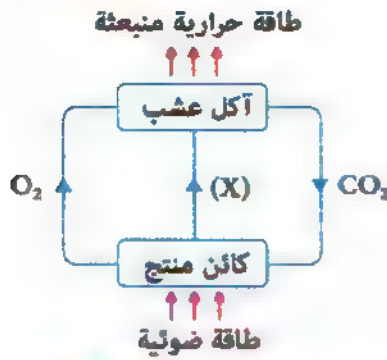


1) الشكل يوضح عملية بيولوجية تحدث في النبات، ماذا يمكن أن تمثل هذه العملية؟



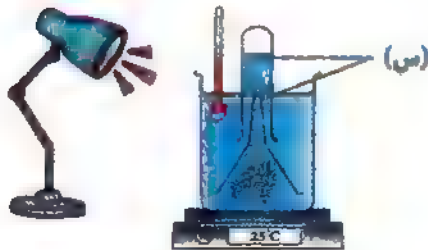
- أ) حرق الجلوكوز
- ب) بناء ضوئي
- ج) تنج
- د) تنفس خلوي

2) من الشكل المقابل، ما الجزئيات التي يمثلها الحرف (X)؟



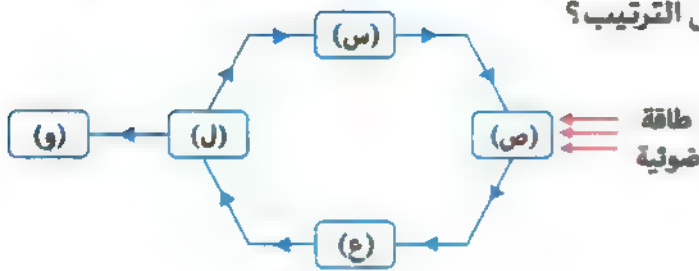
- أ) هيدروجين
- ب) ATP
- ج) جلوكوز
- د) ماء

3) في الشكل المقابل، ما الجزئيات التي يمثلها الحرف (س)؟



- أ)  $CO_2$
- ب) ATP
- ج)  $C_6H_{12}O_6$
- د)  $O_2$

4) الشكل المقابل يوضح التكامل بين دورتين حيويتين، فإذا علمت أن الحرف (س) يمثل (ماء وثاني أكسيد الكربون)، فماذا يمكن أن تمثل الحروف (ص، و) على الترتيب؟



- أ) ATP - ميتوكوندريا
- ب) بلاستيده خضراء - جلوكوز
- ج)  $O_2$  - ميتوكوندريا
- د) بلاستيده خضراء - ATP



SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة المصنوعة ليها - إعلانه - صحاب عنها بالتفسير

## أسئلة الاختيار من متعدد

١ تعبر الصورة التي أمامك عن علاقة .....



- ① افتراس  
② تكافل  
③ ترمم  
④ تطفل

٢ جميع الكائنات التالية تتشابه مع بعضها في طريقة التغذية ما عدا .....

- ① عباد الشمس      ② فطر عفن الخبز      ③ النحلة      ④ الفأر

٣ الشكل الذي أمامك يمثل إحدى السلاسل الغذائية. ادرسه ثم أجب:

أي الأشكال البيانية التالية توضح كميات الطاقة في الكائنات الحية التي أمامك؟



①



②



③



④

٤ ما نوع الطاقة في كل من X، Y على الترتيب؟



- ① طاقة حرارية - طاقة ضوئية  
② طاقة حرارية - طاقة كيميائية

- ③ طاقة حرارية - طاقة ضوئية  
④ طاقة حرارية - طاقة كيميائية

٥ إذا كان عدد مستويات الغذاء لسلسلة غذائية ما هو (س). أي مما يلي يمثل عدد المستويات الغذائية التي تنتمي إليها الكائنات غير ذاتية التغذية.

① س

② س + 1

③ س - 1

④ س - 2

ادرس المخطط المقابل جيدًا ثم أجب:

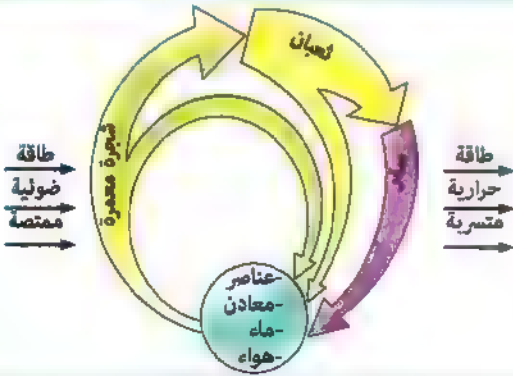
ما مدى صحة هذا المخطط؟

أ) صحيح لوجود الكائنات المنتجة

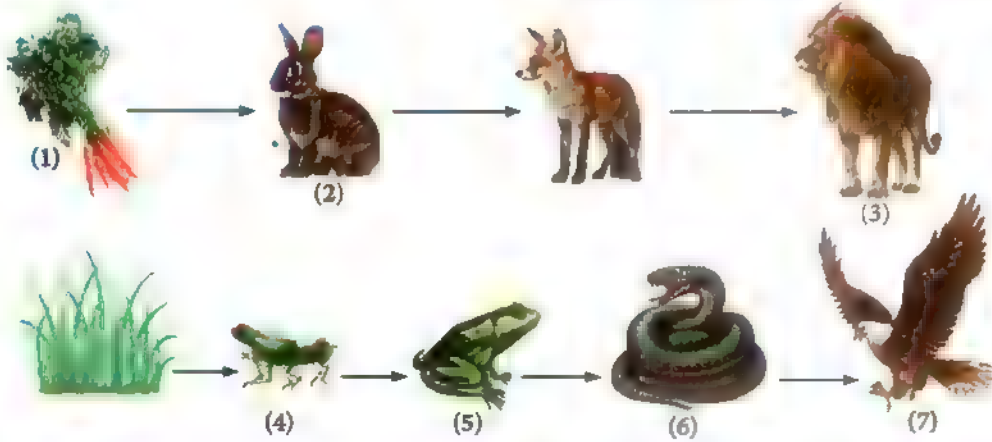
ب) صحيح لوجود العوامل غير الحية

ج) غير صحيح لغياب الكائنات المنتجة وأكلات اللحوم

د) غير صحيح لغياب الكائنات المحللة وأكلات العشب



أي العبارات التالية تصف تدفق الطاقة في السلاسل الغذائية المقابلة بشكل صحيح؟  
(يفرض تساوى كمية الطاقة في الكائن المنتج للسلسلتين).



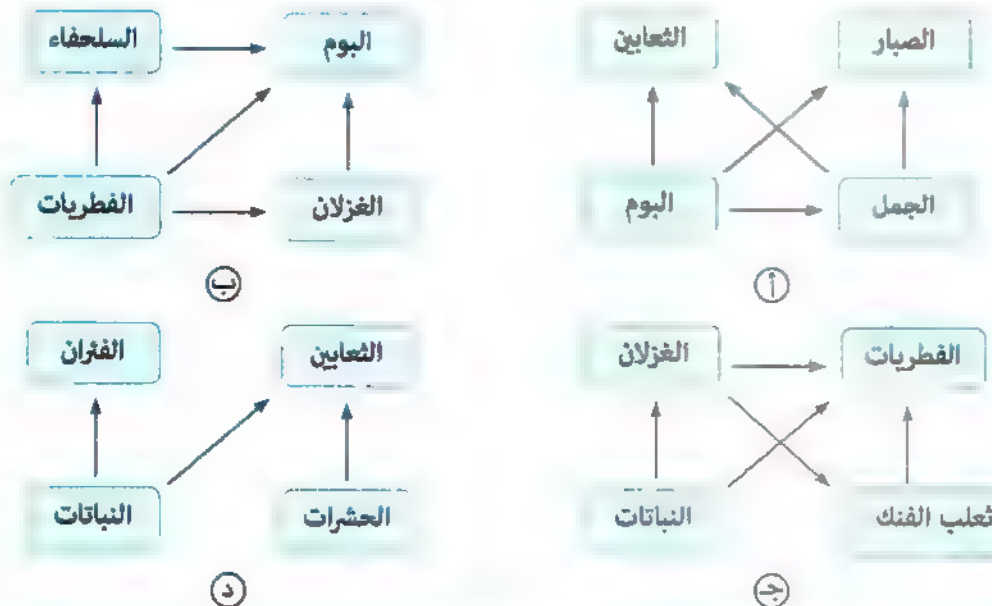
أ) الكائنات (3) و (7) متساويان في مقدار الطاقة التي تصل إليهما

ب) مقدار الطاقة التي تصل للكائن (5) أكبر من الكائن (4)

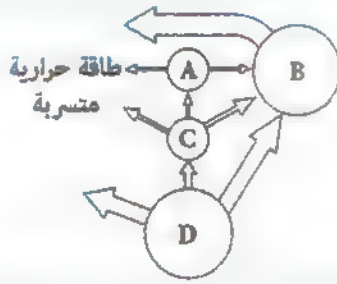
ج) الكائنات (2) و (4) متساويان في مقدار الطاقة التي تصل إليهما

د) يصل للكائن (7) إذا أكل الكائن (6) طاقة أكبر من أكله للكائن (5)

أي السلاسل الغذائية الصحراوية تعبر عن انتقال المواد العضوية بشكل صحيح؟







٩ ادرس المخطط الذي أمامك ثم أجب:  
من أمثلة الكائنات (A) .....

- ① النباتات
- ② أرانب
- ③ الغزلان
- ④ الصقور الجارحة

١٠ أى الكائنات التالية تستمد طاقتها من الشمس بصورة مباشرة؟

- ① النبات
- ② الجراد
- ③ الفأر
- ④ الأفعى

١١ ما نوع الطاقة التي تنتقل من كائن حي لآخر داخل السلسلة الغذائية؟

- ① ضوئية
- ② حرارية
- ③ كيميائية
- ④ حركية

١٢ أدر أى صور انتقال الطاقة التالية يقوم بها كائن محلل؟

- ① قيام النبات بعملية البناء الضوئي
- ② افتراس فأر بواسطة ثعبان
- ③ حصول الفطر على طاقة من شجرة ميتة
- ④ حصول الحشرة على الطاقة من النبات



١٣ الشكل المقابل يوضح إحدى العمليات الحيوية

التي تحدث في الكائنات الحية، ادرسه جيدًا ثم استنتج:

أى مما يلي يصف الكائن الذى يقوم بهذه العملية؟

- ① منتج
- ② أكل عشب
- ③ أكل لحوم
- ④ محلل

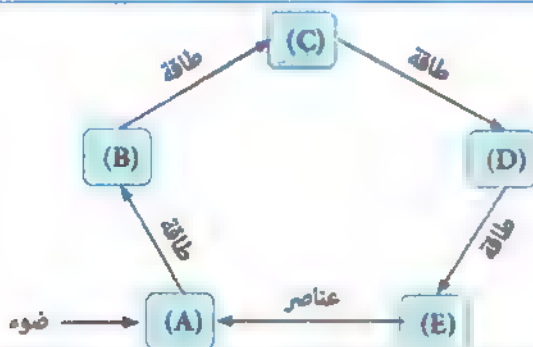
١٤ إذا كانت:

- (س) كائنات تنتج الطاقة الكيميائية لجميع الكائنات الأخرى.

- (ص) كائنات تستمد الطاقة من جميع الكائنات الأخرى.

فإن (س)، (ص) على الترتيب هما.....

- ① القرش - حيتان
- ② طحالب - القروش
- ③ عشب - فطريات رمية
- ④ طحالب - هائمات حيوانية



١٥ المخطط المقابل يمثل سلسلة بحرية وكل حرف

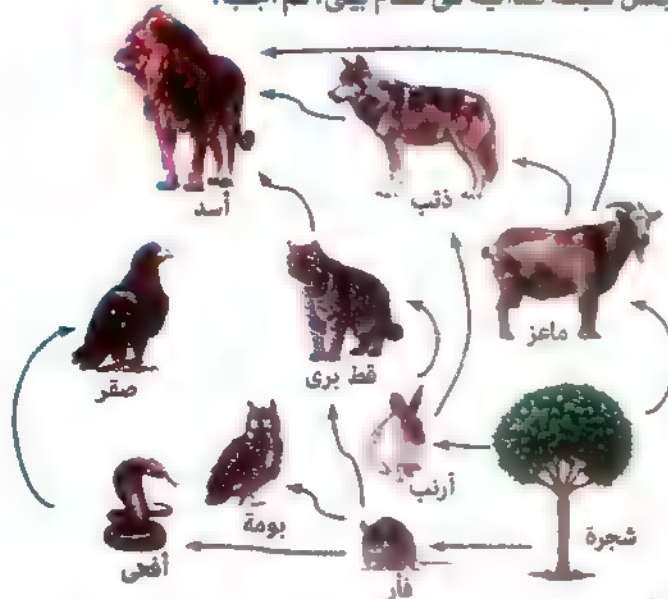
من A، B، C، D، E يمثل مستوى مختلف،

فأى هذه المستويات تتواجد في قاعدة الهرم الغذائى؟

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ E

١٦

ادرس المخطط المقابل الذي يمثل شبكة غذائية في نظام بيئي، ثم أجب:



الكائن الأسرع تأثيرًا باختفاء الفئران هو.....

- ① الأسد والصقر      ② القط البري والماعز      ③ البومة والثعبان      ④ الصقر والقط البري

١٧

الشكل المقابل يوضح دور أحد الكائنات الحية في النظام البيئي.

ادرسه ثم أجب: ما نوع الكائن (X)؟

- ① منتج      ② أكل عشب      ③ محلل      ④ أكل لحوم

أملح معدنية

مواد عضوية

كائن (X)

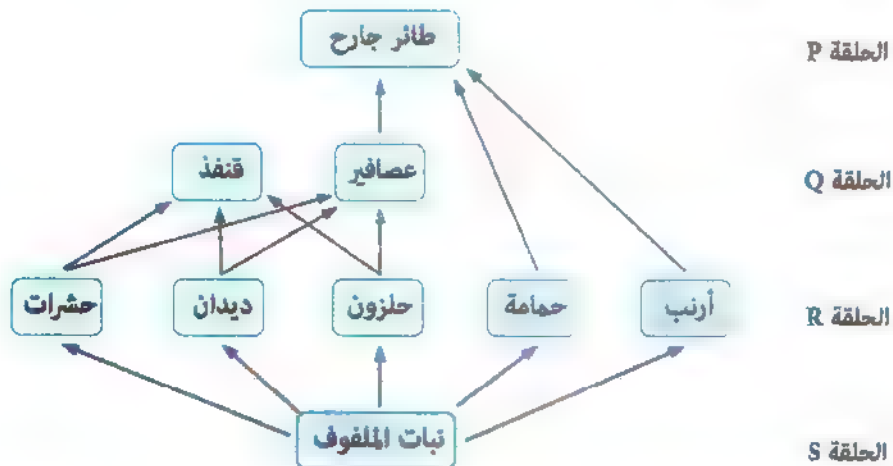
١٨

أي الكائنات التالية تمثل مجموعة كائنات تصنف على أنها مستهلكة؟

- ① فطريات - طحالب - هائمات نباتية      ② طحالب - بقرة - هائمات حيوانية  
③ فطريات - ضفدع - ذرة      ④ أسماك - غزلان - جراد

١٩

ادرس المخطط الموضح ثم أجب:



أي تلك الحلقات الغذائية الموضحة تمثل المستهلك الثاني فقط؟

P ⑤

Q ⑥

R ⑦

S ⑧



٢٠

إذا كانت كمية الطاقة في حلقة الغذاء الثالثة 10 سُعرات حرارية، تكون في الحلقة الأولى والرابعة على الترتيب .....

- (أ) 1000 سُعر حراري - 10 سُعرات حرارية  
(ب) 1000 سُعر حراري - 100 سُعر حراري  
(ج) 100 سُعر حراري - 1 سُعر حراري  
(د) 1000 سُعر حراري - 1 سُعر حراري

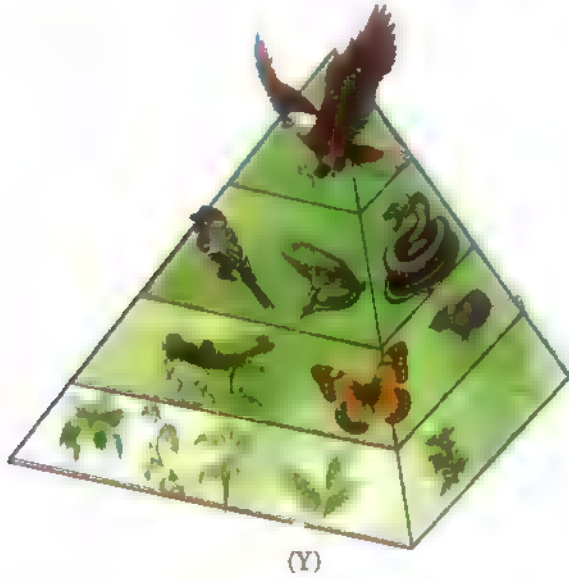
٢١

لا يتميز الهرم الغذائي في السلسلة الغذائية بـ .....

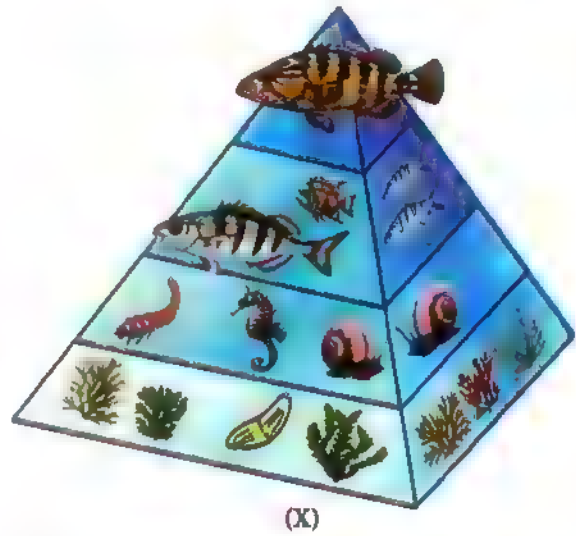
- (أ) تناقص الطاقة عند الانتقال لل قمة  
(ب) أعداد الكائنات الحية عند الانتقال لل قمة  
(ج) تزايد الطاقة في الحلقة الأولى عنها في الحلقة الثانية  
(د) تزايد الأعداد عند الانتقال من آكلات العشب لآكلات اللحوم

٢٢

عند الانتقال من مستوى غذائي إلى مستوى غذائي آخر في هرم النظام البيئي X، فإن .....



(Y)



(X)

- (أ) الطاقة تنتقل بنفس معدل انتقالها في النظام البيئي (Y)  
(ب) الطاقة تنتقل بمعدل أكبر من معدل انتقالها في النظام البيئي (Y)  
(ج) الطاقة تنتقل بمعدل أقل من معدل انتقالها في النظام البيئي (Y)  
(د) كفاءة انتقال الطاقة تتخطى 50%

٢٣

أي العبارات التالية تعبر عن سبب نقص عدد مستويات الطاقة في هرم الطاقة ؟

- (أ) زيادة كفاءة انتقال الطاقة كلما اتجهنا إلى قمة الهرم  
(ب) فقد الطاقة في كل مستوى غذائي بنسبة 90%  
(ج) زيادة عدد الكائنات المفترسة عن الكائنات المنتجة  
(د) تزداد الطاقة المتبقية بعد كل مستوى

٢٤

تزيد الطاقة في الكائن X في النظام

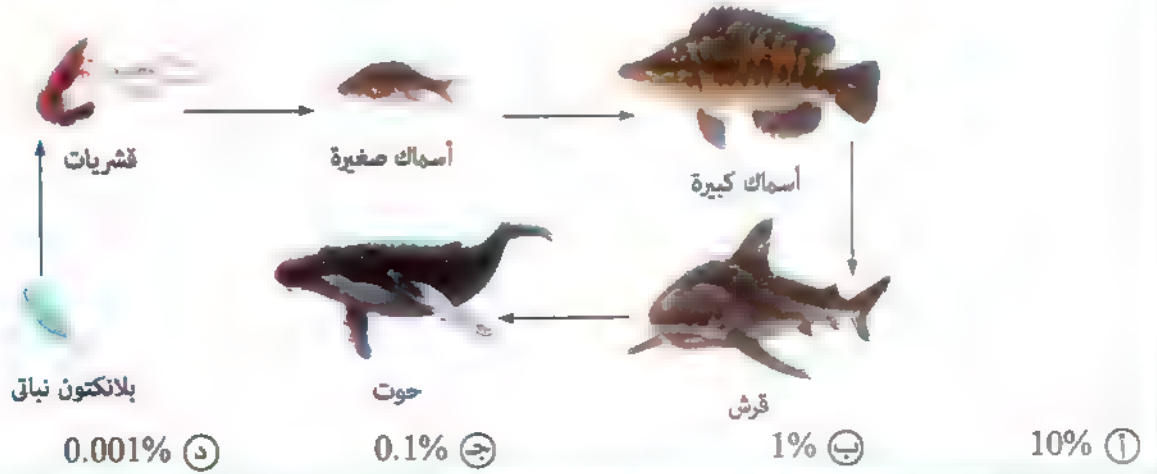
البحري عن الطاقة في الكائن Y

بمقدار ..... مرة.

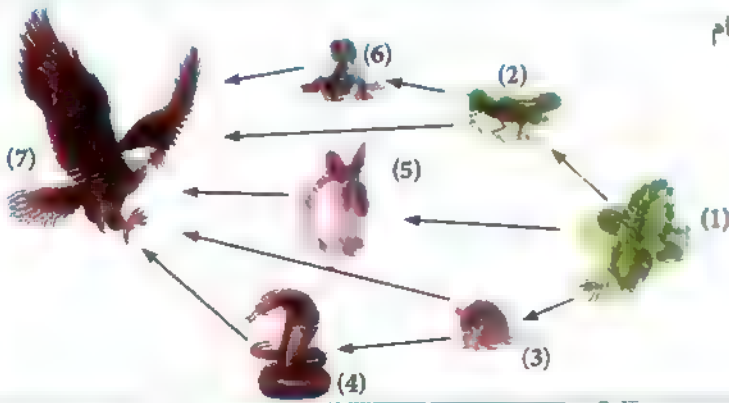


- (أ) 100  
(ب) 1000  
(ج) 20  
(د) 30

٢٥ في السلسلة الغذائية المقابلة يحصل الحوت على ..... من كمية الطاقة الموجودة في القرش.



٢٦ الشكل المقابل يوضح العلاقة بين كائنات تعيش معاً في نظام بيئي، ادرسه جيداً ثم حدد أي الكائنات تحصل على الطاقة بصورة غير مباشرة من الكائنات المنتجة؟



- ١ (1) و (2) و (3) و (5)  
٢ (2) و (4) و (6)  
٣ (3) و (4) و (7)  
٤ (4) و (5) و (6) و (7)

٢٧ للحصول على أعلى طاقة من سلاسل الغذاء البحرية تعتمد على .....

- ١ (1) الحيتان ٢ (2) الطحالب البحرية ٣ (3) اليرقات ٤ (4) الأسماك الصغيرة

٢٨ أي الرسومات التالية يعبر عن اتجاه انتقال الطاقة في هرم الطاقة بشكل صحيح؟



٢٩ أي الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين كمية الطاقة المنتقلة بين الحلقات وعدد حلقات الكائنات المستهلكة في النظام البيئي؟







٣٠ ادرس المخطط المقابل، ثم أجب:

الكائنات التي ينتمي إليها الكائن (س) هي .....

- ① الكائنات المنتجة
- ② أكلات العشب
- ③ أكلات اللحوم
- ④ الكائنات المحللة

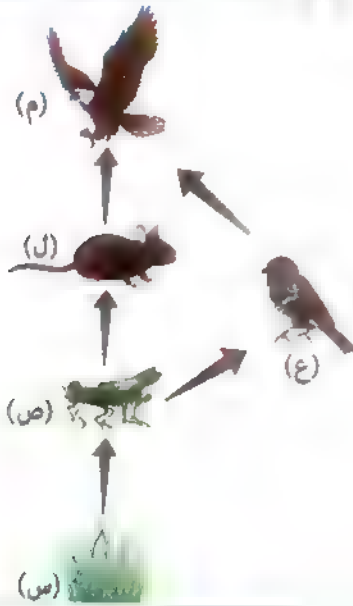
٣١ عندما يحصل كائن منتج على 3000 وحدة طاقة فإن ما يصل إلى المستهلك الثاني منها ..... وحدة طاقة.

- ① 300
- ② 3000
- ③ 30
- ④ 20

٣٢ في السلسلة الغذائية المقابلة أي مما يلي يمثل مقدار الطاقة المفقودة من

الكائن (ص) إلى الكائن (ل) إذا كانت الطاقة المفقودة من الكائن (س) إلى

الكائن (ع) تبلغ 99 سعرًا حراريًا.



- ① 1 سعر
- ② 9 سعرات
- ③ 10 سعرات
- ④ 990 سعر

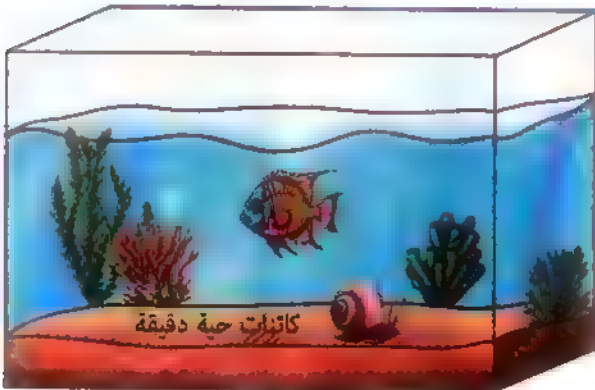
٣٣ أي العمليات التالية يفقد فيها الكائن الحي طاقته؟

- ① التنفس والإخراج
- ② التدفئة والحركة
- ③ التغذية والتدفئة
- ④ الحركة والإخراج

٣٤ ما هي أفضل عبارة تشرح الغرض من الكائنات الحية

الدقيقة الموجودة في حوض السمك التالي؟

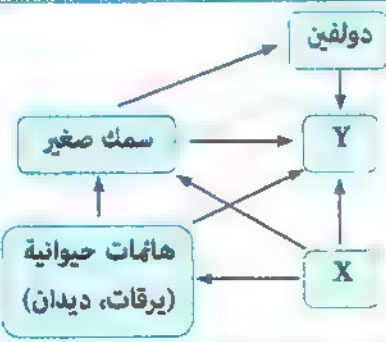
- ① الكائنات الحية الدقيقة تعيد تدوير العناصر الغذائية التي تدعم النظام البيئي
- ② تعمل على زيادة نسبة الفضلات العضوية في الحوض
- ③ الكائنات الحية الدقيقة هي مصدر غذاء للنبات
- ④ الكائنات الحية الدقيقة هي عامل غير حيوي مهم لعملية التحلل



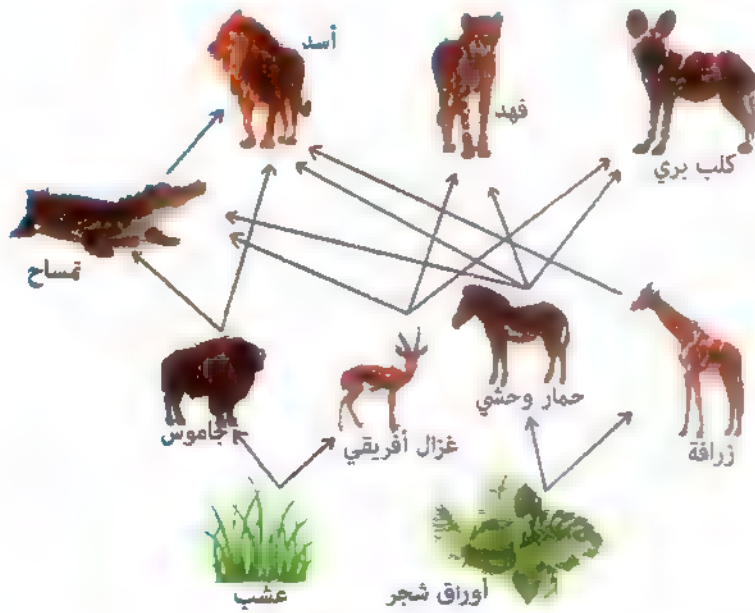
من المخطط المقابل، الكائنات الممثلة بالحروف (Y, X)

هي..... على الترتيب

- كائنات منتجة وكائنات محللة
- آكلات اللحوم وكائنات منتجة
- كائنات منتجة وآكلات لحوم
- كائنات عشبية وكائنات منتجة



ادرس الشبكة الغذائية الموضحة أمامك ثم أجب:



كم عدد الكائنات التي تمثل مستهلك ثالث في النظام البيئي الموضح؟

4 (د)

1 (ج)

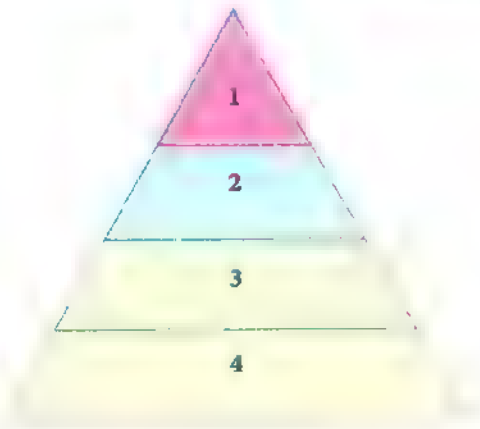
3 (ب)

2 (ا)

يوضح المخطط الذي أمامك هرمًا للطاقة، ادرسه جيدًا ثم أجب:

ما هو الرسم البياني الذي يمثل أفضل تمثيل لمحتوى الطاقة النسبي

لمستويات هذا الهرم؟

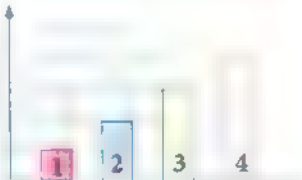


محتوى الطاقة النسبي



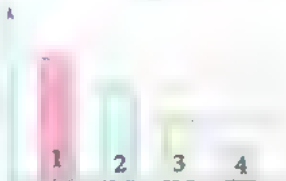
(ب)

محتوى الطاقة النسبي



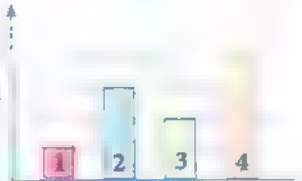
(ا)

محتوى الطاقة النسبي



(د)

محتوى الطاقة النسبي



(ج)



٣٨

ادرس الشكل المقابل جيدًا ثم أجب:

(١) أي المراحل تمثل تحويل الطاقة الكيميائية لطاقة تستغل

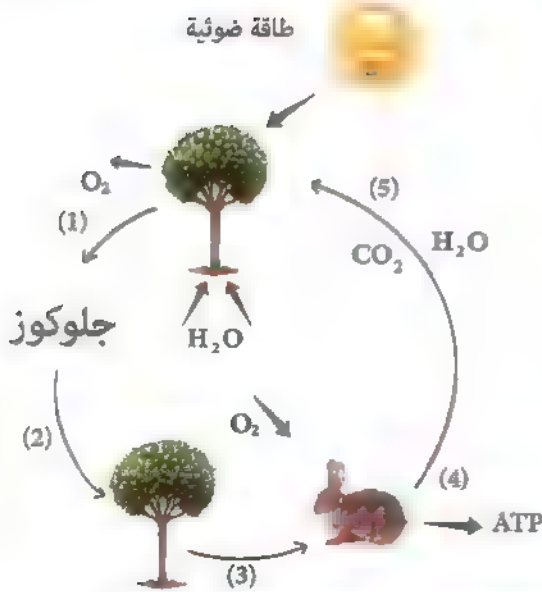
مباشرة في العمليات الحيوية؟

- ١ أ
- ٢ ب
- ٤ ج
- ٥ د

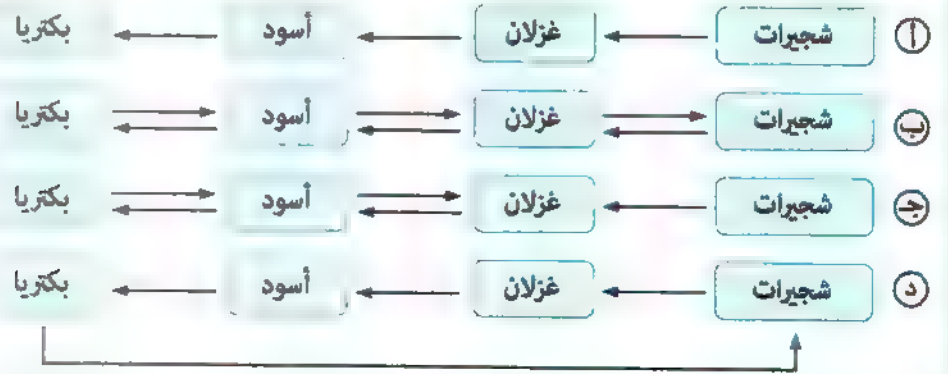
(٢) أي المراحل بالشكل تمثل قدرة النبات على إعادة استخدام

النواتج المخرجة من الكائنات الأخرى؟

- ١ أ
- ٣ ب
- ٤ ج
- ٥ د



أي المخططات التالية تعبر عن انتقال العناصر الغذائية في السلسلة الغذائية بشكل صحيح؟



٤٠

الرسم يمثل هرم طاقة في أحد النظم البيئية البرية.

حيث أن كل نوع من تلك الكائنات يتغذى على النوع

الذي يتواجد قبله داخل هرم الطاقة الموضح.

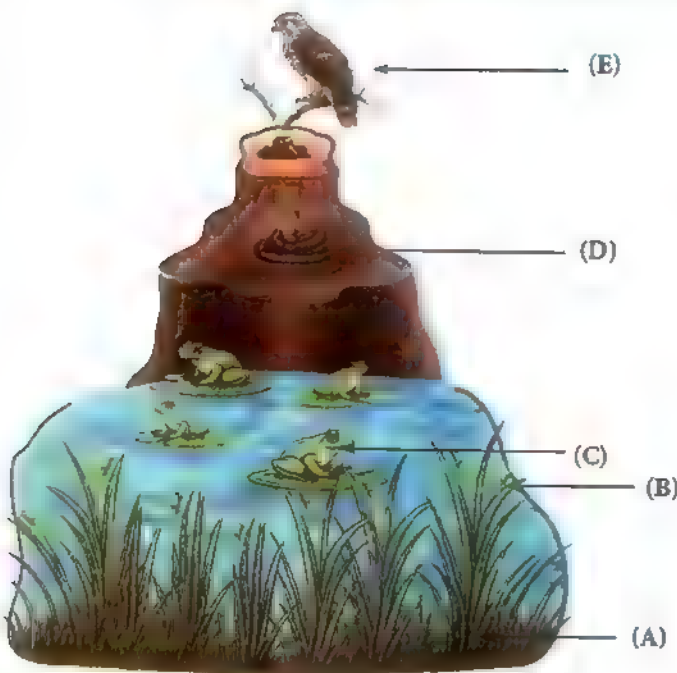
(١) ما هي الأنواع التي لديها أكبر كمية من الطاقة المتاحة

في هذا النظام البيئي؟

- A أ
- B ب
- E ج
- C د

(٢) أي تلك الأنواع من الحيوانات أكلة لحوم؟

- B, A أ
- E, A ب
- D, B ج
- C, E د



تركيز المبيد في الأنسجة

(ملجم لكل كجم)



٤١ تم قياس تركيز المبيد في أنسجة الكائنات الحية في السلسلة الغذائية التالية.

نبات ← ديدان ← حشرات ← طيور

أي كائن حي على الرسم البياني يمثل الحشرات؟

- أ (١)  
ب (٢)  
ج (٣)  
د (٤)



٤٢ طورت الأرانب استراتيجيات تساعد على تجاوز الفترات التي يكون فيها الطعام قليلاً. يمثل الرسم التالي الوظائف الحيوية الأساسية التي تحتاج الأرانب إلى أدائها. ما هي الوظيفة الحيوية في الرسم التي يمكن التخلص منها دون التأثير على قدرة الأرنب الفردية على البقاء عندما يكون الطعام نادراً؟

- أ (١) النمو  
ب (٢) الإخراج  
ج (٣) التنفس  
د (٤) التكاثر

٤٣ أمامك أربعة أهرام ادرسهم جيداً ثم أجب:

هرم الأعداد

هرم الطاقة



أي هرمي الطاقة والأعداد الأكثر تعبيراً عن معظم السلاسل الغذائية؟

| هرم الطاقة | هرم الأعداد |       |
|------------|-------------|-------|
| W          | Y           | أ (١) |
| W          | Z           | ب (٢) |
| X          | Y           | ج (٣) |
| X          | Z           | د (٤) |

٤٤ الصور الكيميائية التي يتحول إليها الغذاء في أجسام الكائنات هي .....

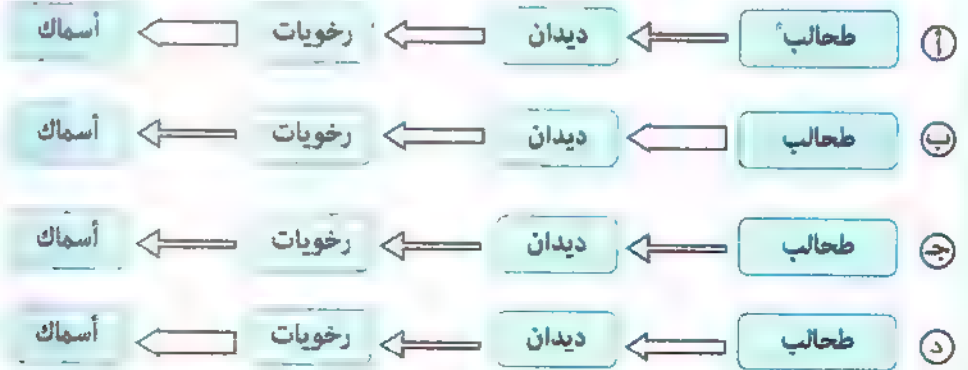
- أ (١) ثاني أكسيد الكربون والأكسجين  
ب (٢) الماء والأكسجين  
ج (٣) الفضلات وثاني أكسيد الكربون  
د (٤) الجلوكوز والأكسجين

٤٥ تحدث في السلاسل الغذائية عدة عمليات حيوية، العملية التي توفر الغذاء لجميع السلسلة الغذائية هي .....

- أ (١) التنفس  
ب (٢) الإخراج  
ج (٣) البناء الضوئي  
د (٤) التكاثر

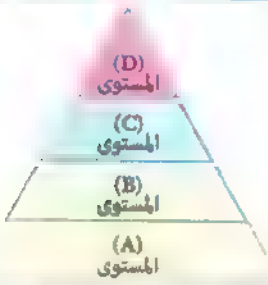


٤٦ يوضح حجم الأسهم النسب التقريبية للطاقة التي تنتقل من حلقة إلى أخرى في السلسلة الغذائية البحرية. ما هي السلسلة التي تعبر عن انتقال الطاقة داخل السلسلة بشكل صحيح؟



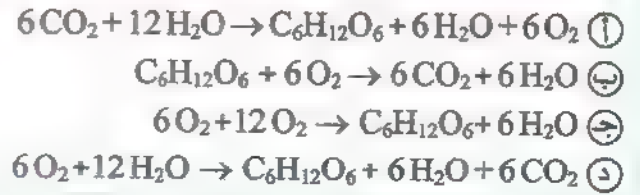
٤٧ في هرم الطاقة المقابل،

تتواجد الكائنات غير المنتجة للغذاء في المستوى .....

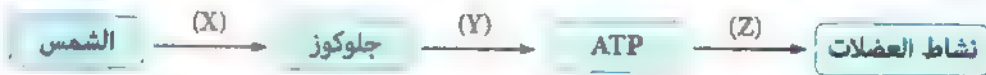


- ١ فقط A  
٢ فقط C  
٣ A و D  
٤ B و C و D

٤٨ أي التفاعلات التالية تحدث تحت تأثير الطاقة الضوئية في وجود الكلوروفيل؟



٤٩ يتضمن تدفق الطاقة عبر النظام البيئي العديد من عمليات نقل الطاقة. يلخص الرسم البياني التالي عملية نقل الطاقة التي تعمل في النهاية على تنشيط حركة عضلات أحد الحيوانات.



أي الأسهم تمثل عملية التنفس الخلوي لهذا الحيوان؟

- ١ فقط X  
٢ فقط Y  
٣ Y, X  
٤ Z, Y

٥٠ أي مما يلي ليس من الأدلة على حدوث عملية البناء الضوئي بكفاءة في خلايا أحد النباتات الخضراء؟

- ١ نقص عدد جزيئات ATP  
٢ زيادة عدد جزيئات الأكسجين  
٣ زيادة عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون  
٤ زيادة جزيئات السكر

٥١ أي مما يلي يمثل الجزء القادم من خارج كوكب الأرض ويستخدمه النبات في عملية البناء الضوئي؟

- ١ ثاني أكسيد الكربون  
٢ الأملاح المعدنية  
٣ الضوء  
٤ الماء

ادرس الشكل المقابل جيدًا ثم أجب:

(١) أي مما يلي يمثل المركبات X؟

①  $H_2O + ATP$

②  $CO_2 + H_2O$

③ جلوكوز +  $O_2$

④  $O_2 + CO_2$

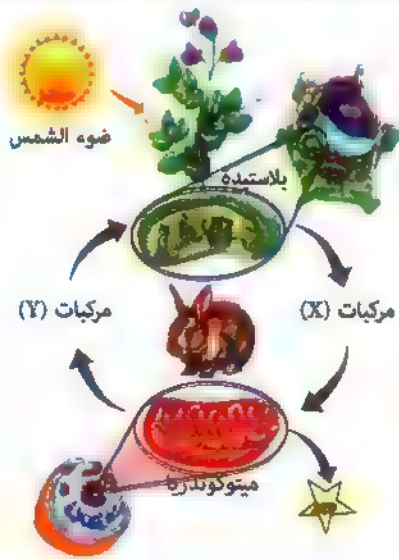
(٢) أي مما يلي يمثل المركبات Y؟

①  $H_2O + ATP$

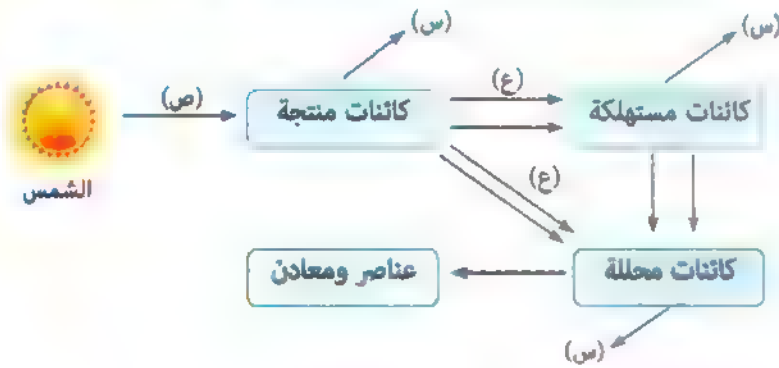
②  $CO_2 + H_2O$

③ جلوكوز +  $H_2O$

④  $O_2 + CO_2$



من خلال الشكل التالي:



ما نوع الطاقة في الحالات س، ص، ع على الترتيب؟

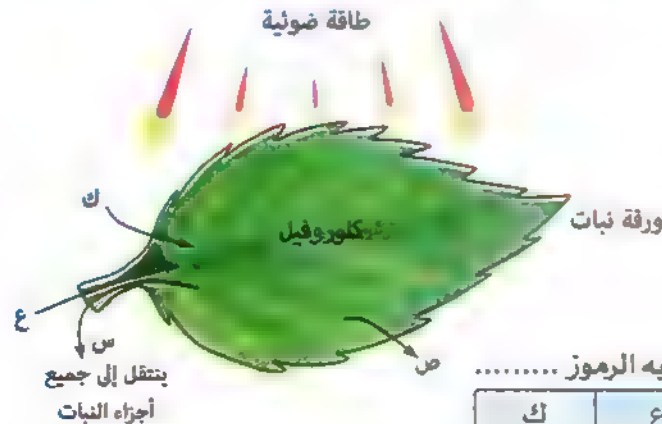
① كيميائية - حرارية - ضوئية

② كيميائية - ضوئية - حرارية

③ حرارية - كيميائية - ضوئية

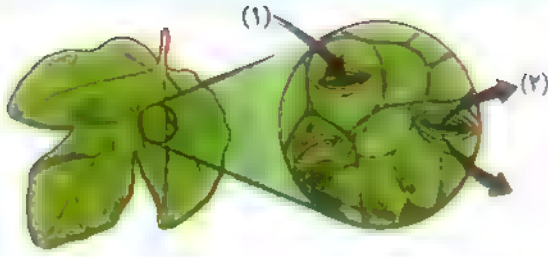
④ حرارية - ضوئية - كيميائية

الشكل المقابل يوضح إحدى العمليات الحيوية في ورقة نبات ما:



اختر من الجدول التالي ما تشير إليه الرموز .....

|   | ك      | ع      | ص      | س      |  |
|---|--------|--------|--------|--------|--|
| ① | $CO_2$ | $H_2O$ | جلوكوز | اكسجين |  |
| ② | اكسجين | جلوكوز | $CO_2$ | $H_2O$ |  |
| ③ | جلوكوز | اكسجين | $H_2O$ | $CO_2$ |  |
| ④ | $CO_2$ | $H_2O$ | اكسجين | جلوكوز |  |



أمامك شكل ورقة النبات أثناء فترة النهار ونشاط عملية البناء الضوئي ما الذي يمثل كل من (١) و (٢) على الترتيب .....

- أ) ثاني أكسيد الكربون والأكسجين
- ب) بخار الماء وثاني أكسيد الكربون
- ج) الأكسجين وبخار الماء
- د) الأكسجين وثاني أكسيد الكربون

ما العلاقة بين العملية التي تحدث في البلاستيدة الخضراء والعملية التي تحدث في الميتوكوندريا؟

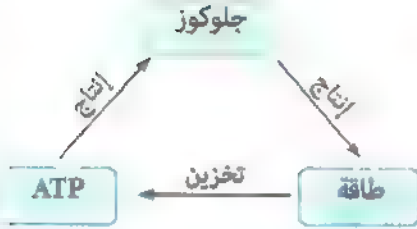
- أ) منفصلتان
- ب) متزامتان
- ج) متعاكستان
- د) لا يوجد علاقة

أي الأجزاء التالية هو الأكثر استهلاكاً لثاني أكسيد الكربون؟

- أ) سيقان النباتات الخشبية
- ب) أوراق النباتات
- ج) بتلات الأزهار
- د) السيقان الأرضية

المخطط المقابل يوضح عمليتين حيويتين، ادرسه جيداً ثم أجب:

أي الكائنات التالية يعتمد على العمليتين التاليتين في الحصول على الطاقة؟



- أ) الطحالب
- ب) الفطريات
- ج) الفئران
- د) الحشرات

إذا علمت أن هرمون الثيروكسين يزيد من معدل عملية التنفس الخلوي، أي الأعراض التالية يعاني منها مريض مصاب

- أ) بفراط إفراز هرمون الثيروكسين؟
- ب) عدم تحمل البرودة
- ج) الشعور السريع بالتعب
- د) عدم تحمل الحرارة
- هـ) زيادة في وزن الجسم

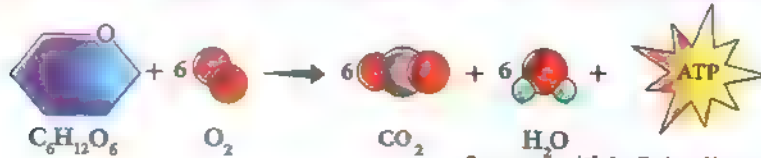
ما هو العنصر الذي يوجد في كل من الفحم والغاز الطبيعي؟

- أ) الحديد
- ب) الكربون
- ج) الأكسجين
- د) الكلور

وجود طبقات من الفحم في منطقة ما يعني أن المنطقة كانت قديماً .....

- أ) منطقة بحرية
- ب) منطقة صحراوية
- ج) منطقة غابات
- د) منطقة قطبية

ادرس التفاعل الموضح الذي يعبر عن إحدى العمليات الحيوية التي تحدث في جسد الكائنات الحية.



أي العبارات التالية يعبر عن العملية بشكل صحيح؟

- أ) التنفس الخلوي ويحدث في البلاستيدة الخضراء
- ب) البناء الضوئي ويحدث في البلاستيدة الخضراء
- ج) التنفس الخلوي ويحدث في الميتوكوندريا
- د) البناء الضوئي ويحدث في الميتوكوندريا



٦٣

ما النسبة بين عدد جزيئات الأكسجين إلى عدد جزيئات الجلوكوز اللازمة لإنتاج ستة جزيئات من ثاني أكسيد الكربون على

الترتيب؟

١:6 (د)

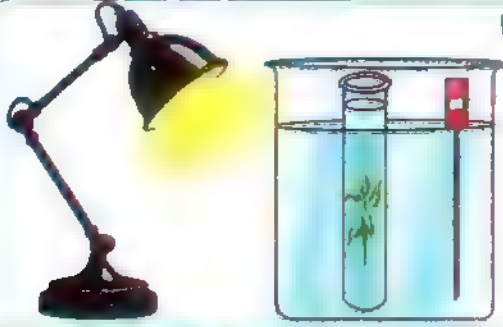
6:1 (ج)

1:2 (ب)

2:1 (ا)

٦٤

عند إجراء التجربة الموضحة بالرسم، إذا لم نغم بتغطية أي أوراق من نبات الإيلوديا فيكون الناتج .....



- ١ زيادة فقاعات الهواء وزيادة كمية الغاز الناتج
- ٢ زيادة فقاعات الهواء وانخفاض كمية الغاز الناتج
- ٣ انخفاض فقاعات الهواء وانخفاض كمية الغاز الناتج
- ٤ انخفاض فقاعات الهواء وزيادة كمية الغاز الناتج

٦٥

جميع الغازات التالية تمثل جزءاً من تركيب الغاز الطبيعي ما عدا .....

غاز البروبان (د)

غاز الأوزون (ج)

غاز الإيثان (ب)

غاز الميثان (ا)

٦٦

الشكل المقابل يوضح عمليتين تحدثان في كائنين مختلفين، ادرسه ثم استنتج: ما هي العلاقة بين العمليتين (1) و (2)؟



- ١ العملية (1) تعتمد على العملية (2)
- ٢ العملية (2) تعتمد على العملية (1)
- ٣ العمليتين تعتمد كل منهما على الأخرى
- ٤ لا تعتمد أي من العمليتين على الأخرى

٦٧

ظهور البترول في منطقة ما يعني أن المنطقة التي تكوّن بها كانت قديماً .....

منطقة صحراوية (ب)

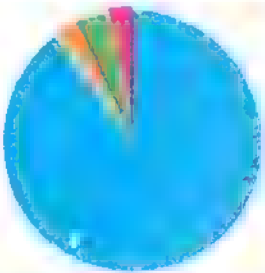
منطقة بحرية (ا)

منطقة قطبية (د)

منطقة غابات (ج)

٦٨

القطاع الدائري الذي أمامك يمثل تحليلاً لإحدى عينات الغاز الطبيعي المستخرج من أحد آبار البترول، أي مما يلي يمثل اللون الأزرق؟



غاز الإيثان (ا)

غاز الميثان (ب)

غاز البروبان (ج)

غاز البيوتان (د)

٦٩

لماذا يعتبر الوقود الحفري من مصادر الطاقة غير المتجددة؟

لأن تكوينه يحتاج لملايين السنين (ب)

لأنه يدخل في دورات طبيعية (ا)

لأنه يتكون في درجة حرارة مرتفعة (د)

لأنه يتكون من عنصر الكربون (ج)

٧٠

يوضح الرسم البياني حركة غازين خلال النهار وأثناء الليل:



ما هي الحروف التي تمثل غاز ثاني أكسيد الكربون؟

X, Z Ⓐ

Y, X Ⓑ

Z, W Ⓒ

Y, W Ⓓ

٧١

يوضح المخطط التالي استخدام الفضلات للنظام البيئي.

ادرسه جيداً ثم اجب:

أي الاختيارات التالية تعبر عن العمليات (Z, Y, X)

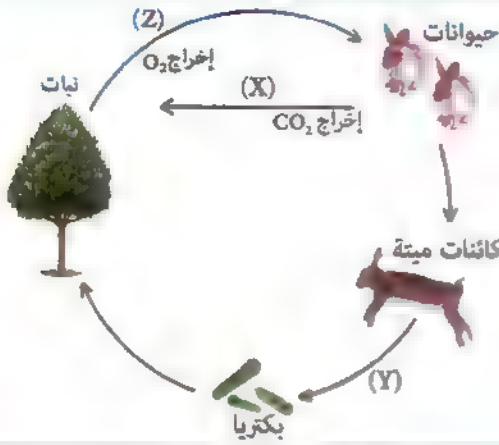
على الترتيب؟

Ⓐ (X) بناء ضوئي، (Y) تنفس، (Z) تحلل

Ⓑ (X) تنفس، (Y) تحلل، (Z) بناء ضوئي

Ⓒ (X) تنفس، (Y) بناء ضوئي، (Z) تحلل

Ⓓ (X) تحلل، (Y) بناء ضوئي، (Z) تنفس



## الأسئلة المقالية

٧٢

من خلال الجدول الذي أمامك أجب:

|           |           |        |       |
|-----------|-----------|--------|-------|
| مستوى (C) | أسود جبلي | ثعابين | صقور  |
| مستوى (B) | غزلان     | أرانب  | فئران |
| مستوى (A) | أشجار     | أعشاب  | حشرات |

(١) أي المستويات تحتوي على كائنات تُصنّف على أنها مستهلك ثاني؟ مع ذكر سبب إجابتك؟

(٢) أي الكائنات من الجدول يمكن تصنيفها على أنها كائن مستهلك أول وثاني معاً؟ مع ذكر السبب؟

أمامك مخطط أدرسه جيدًا ثم أجب:

(١) اذكر العملية التي تشير إليها كل من الحروف (X) و (Y)؟

(٢) ما التأثير الذي تساهم فيه العلاقة

بين العمليتين (X) و (Y) على النظام البيئي؟



توضح الصورة فأر ميت، ما العملية التي يتعرض لها الفأر؟

موضحًا دور تلك العملية في النظام البيئي.



ادرس السلسلة الغذائية التي أمامك ثم أجب:

(١) أي الكائنات في السلسلة يعتبر مفترس وفريسة؟

مع ذكر سبب لإجابتك؟

(٢) ما التغيرات التي سوف تحدث لأعداد الأيائل

مع زيادة عدد الأسود الجبلية؟

مع ذكر سبب لإجابتك؟



كتب التفاعل المستول عن تكوين (أدينوسين ثلاثي الفوسفات)؟

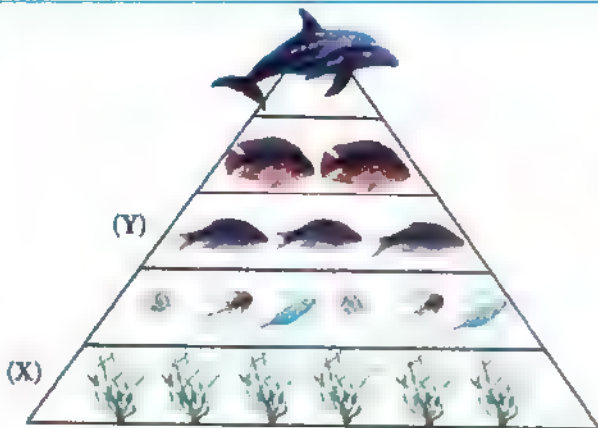
الشكل المقابل يمثل هرم الطاقة البحري

(١) ما نسبة فقد في الطاقة عند الانتقال من الكائنات (X)

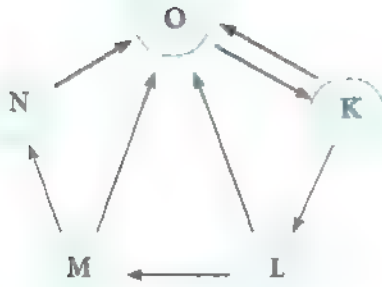
إلى الكائنات (Y)؟

(٢) أي المستويات (X) و (Y) يحصل الإنسان على أكبر كمية طاقة

عند الاعتماد عليه في الغذاء؟







المخطط المقابل يوضح شبكة غذائية ، ادرسه جيدًا ثم استنتج:

- (١) ما هو نوع الكائن (O)؟
- (٢) ما دوره في النظام البيئي؟
- (٣) ما الحرف الذي يشير إلى كائن أكل عشب؟

المخطط التالي يوضح عمليتين ضروريتين لحياة جميع الكائنات الحية في النظام البيئي ، ادرسه ثم أجب:

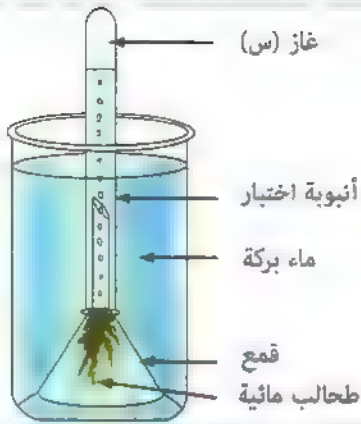


- (١) ما هما العمليتين (س) و (ص)؟
- (٢) ما هو المستوى الذي توجد به الكائنات التي تقوم بالعملية (س) في الهرم الغذائي؟

المخطط المقابل يوضح سلسلة غذائية بسيطة ، ادرسه جيدًا ثم أجب:



- (١) ما هو الكائن الذي يتغذى على كائن منتج بطريقة مباشرة؟
- (٢) ما هو الكائن الذي يمكنه الاستفادة من طاقة الشمس بطريقة مباشرة؟
- (٣) ما هو الكائن الذي تصل إليه أقل كمية من الطاقة؟



الشكل المقابل يوضح تجربة تمت على أحد الطحالب التي تعيش في ماء البرك للتعرف على آلية عملية البناء الضوئي، افحصه جيدًا ثم أجب:

- (١) ماذا يمثل الغاز (س)؟
- (٢) ما نتيجة نقص غاز  $\text{CO}_2$  الذائب في ماء البركة؟



الشكل المقابل يوضح نتائج تجربة أجريت على مجموعتين من النباتات الخضراء، تتعرض المجموعة الأولى لمستويات عالية من ثاني أكسيد الكربون وتعرض المجموعة الثانية لمستويات منخفضة من ثاني أكسيد الكربون. وتم قياس معدل التمثيل الضوئي من بداية شروق الشمس وزيادة شدتها تدريجيًا. من خلال الشكل أجب عن الأسئلة الآتية:

- (١) ما سبب تساوي معدل البناء الضوئي للمجموعتين في المرحلة (س)؟
- (٢) ما المواد التي يزيد إنتاجها في المجموعة الأولى عن المجموعة الثانية؟

خنافس



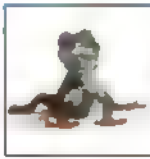
دوار الشمس



ثعبان



سحلية

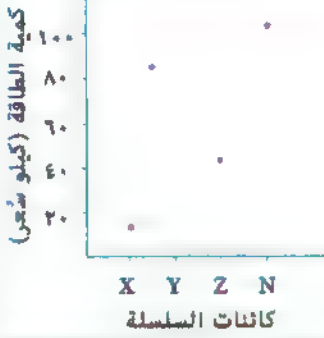


مع كل كائن في مكانه الصحيح بالسلسلة الغذائية

مع توضيح كمية الطاقة التي يمكنه الحصول عليها

إذا كان محتوى الطاقة الضوئية التي امتصها

نبات دوار الشمس 2000 جول



الشكل المقابل يوضح كمية الطاقة المنتقلة لأربعة كائنات في سلسلة غذائية،

الكائنات المنتجة بها 1000 كيلو سُعر،

اذكر الحرف الذي يعبر عن الكائنات التالية في هذه السلسلة:

(١) المستهلك الثاني.

(٢) آكلات العشب.

فسر العلاقة بين عملية البناء الضوئي والتنفس في النبات.

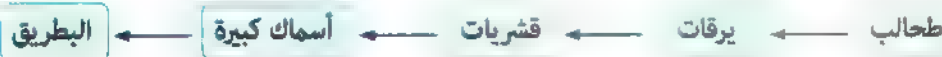
باستخدام كائنات المخطط التالي،

|          |                 |                          |                   |
|----------|-----------------|--------------------------|-------------------|
|          |                 | (2) صبار                 | (1) طحالب         |
|          | (5) ثعالب       | (4) هائمات بحرية حيوانية | (3) بكتيريا محللة |
| (9) قروش | (8) أسماك كبيرة | (7) أسماك صغيرة          | (6) غزلان         |

ما الأرقام التي تُعد مثالاً لسلسلة غذائية تتواجد في البحر المتوسط؟

(٢) ما الأرقام التي تُعد مثالاً لسلسلة غذائية تتواجد في بيئة برية؟

ادرس السلسلة الغذائية التالية، ثم أجب:



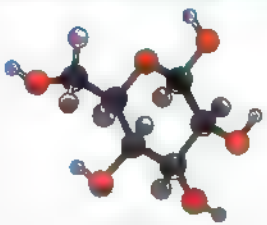
ما نسبة الطاقة المنتقلة من الطحالب عند انتقالها من الطحالب للقشريات؟

(٢) أي الكائنات المستهلكة في السلسلة تحتوي على أكبر قدر من الطاقة؟

إذا علمت أن المركب المقابل ينتج من عملية البناء الضوئي.

(١) ما العملية التي يحترق فيها هذا المركب؟

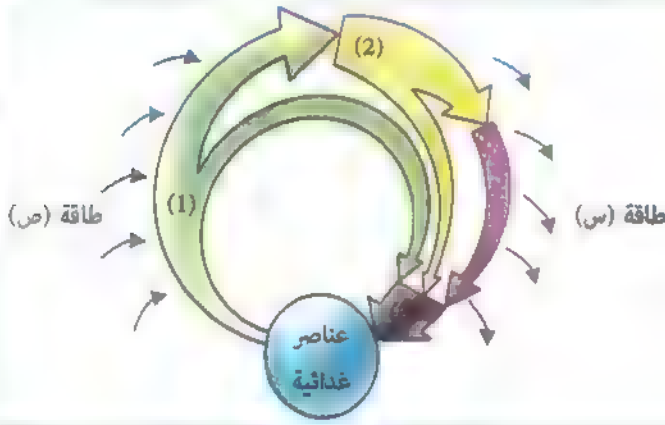
(٢) ما نوع الطاقة المخزنة في هذا الجزيء؟



أمامك نموذج تخطيطي لكائنات ومكونات نظام بيئي،  
ادرسه ثم أجب:

(١) ما وجه الاختلاف بين الطاقة (س) و (ص)؟

(٢) اذكر اثنين من الأمثلة من أنظمة بيئية مختلفة لما  
يمثله الرقم 2.



لماذا لا تحدث عملية البناء الضوئي في الأوراق المغطاة؟

علل:

حدوث توقف لحركة العضلات للحيوانات عند نقص الأكسجين.

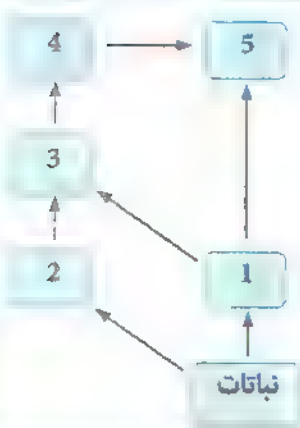
### ثالثاً أسئلة المستويات العليا

يوضح الشكل شبكة غذائية.

أي تلك الكائنات يمكن أن توجد في المستوى الغذائي

لأكلات اللحوم في البيئات البرية؟

- ① 1 و 2 و 3
- ② 3 و 2 و 4
- ③ 3 و 5 و 4
- ④ 1 و 4 و 3



أمامك شكلان كل منهما يوضح كمية الطاقة

المنتقلة لأربعة كائنات في نظام بيئي مختلف،

حيث أن الكائنات المنتجة في النظام (س) بها

1200 كيلو سعر، أما النظام (ص) الكائنات

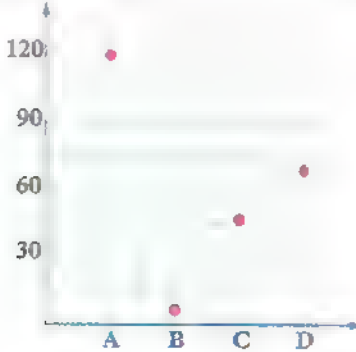
المنتجة بها 5000 كيلو سعر. أي مما يلي يعبر

عن كائن مستهلك ثاني في النظام (س) وكان

مستهلك أول في النظام (ص)؟

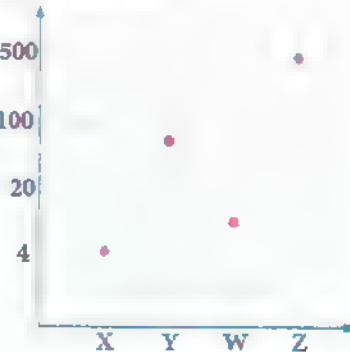
- ① (س) A، (ص) Y
- ② (س) A، (ص) Z
- ③ (س) B، (ص) Z
- ④ (س) B، (ص) X

كمية الطاقة (كيلو سعر)



النظام البيئي (س)

كمية الطاقة (كيلو سعر)

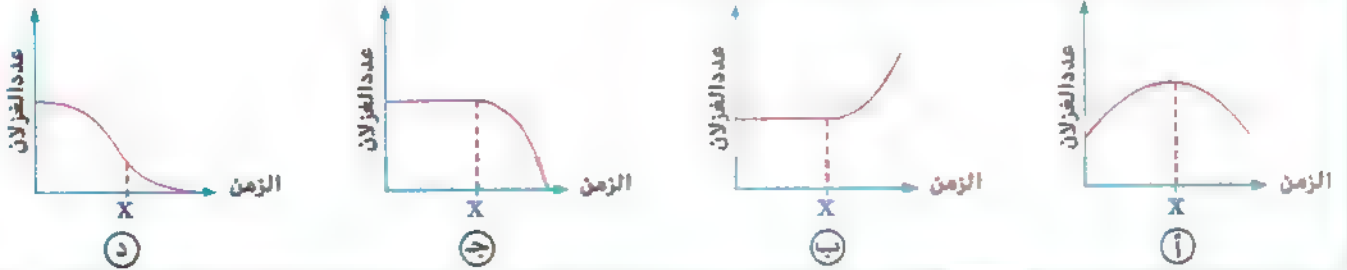


النظام البيئي (ص)



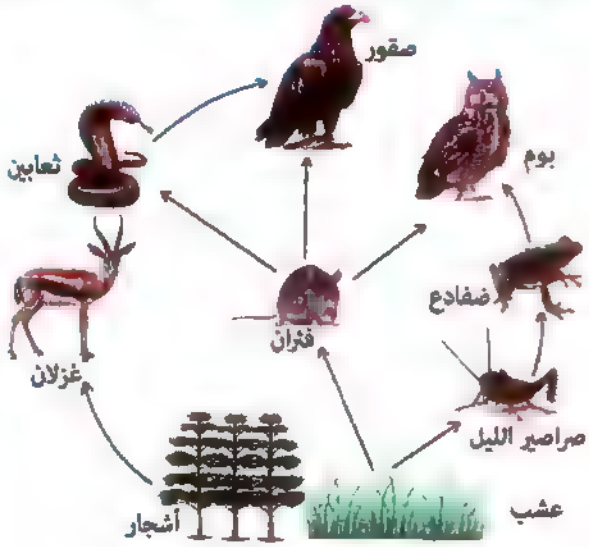
٩٤

توضح الرسوم البيانية عدد الغزلان في إحدى البيئات الأرضية خلال فترة زمنية ، وفي الوقت X تتم إزالة الأسود من النظام البيئي أي رسم بياني يوضح تأثير ذلك على عدد الحيوانات العاشبة ؟



٩٥

ادرس الشبكة الغذائية التي أمامك ثم أجب :  
أي أهرام الطاقة الموضحة تعتبر صحيحة ؟



٩٦

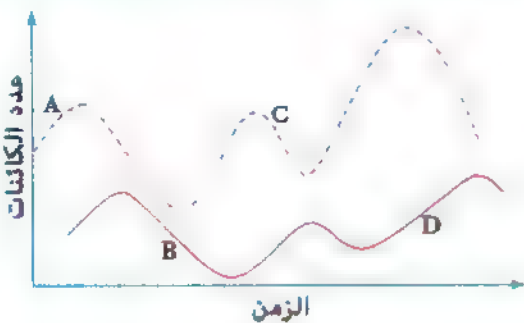
أمامك هرمان للطاقة لموقعين مختلفين ادرسهما جيدًا ثم أجب :  
أي كائنات الموقع (A) تتساوى نسبة الطاقة التي تصل إليها مع حلقة الضفادع في الموقع (B) ؟



- (أ) الأعشاب
- (ب) الفئران
- (ج) الحشرات
- (د) البوم

٩٧

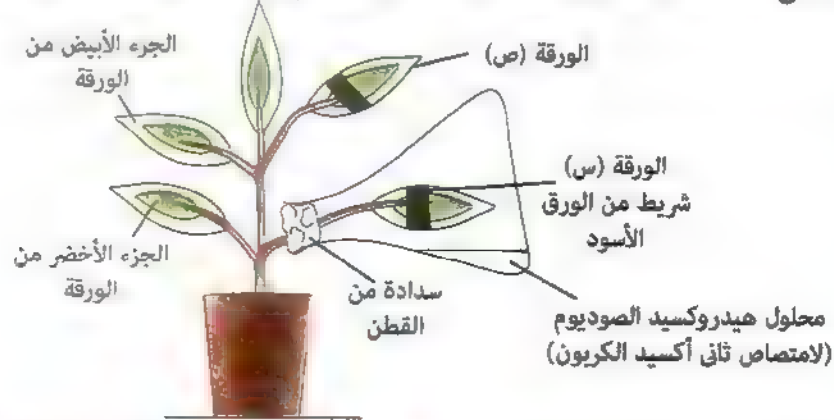
يوضح الرسم البياني التغيرات في أعداد الصقور الجارحة والفئران في النظام البيئي الصحراوي خلال فترة زمنية ، ادرسه ثم استنتج :  
أي نقطة على الرسم البياني توضح انخفاضًا في أعداد الصقور الجارحة ؟



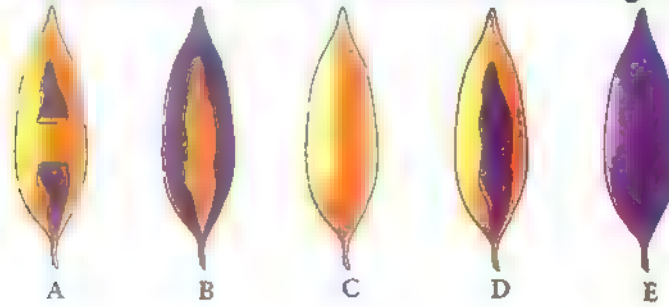
- (أ) A
- (ب) B
- (ج) C
- (د) D

تم إزالة النشا (الجلوكوز المعقد) من النبات بتركه في الظلام لمدة 24 ساعة، ثم:

- (١) تم تثبيت شريط من الورق الأسود على كل من السطح العلوي والسفلي للورقة (س).
- (٢) بعد ذلك، تم وضعها في قارورة تحتوي على محلول هيدروكسيد الصوديوم، وهي مادة تمتص ثاني أكسيد الكربون.
- (٣) كما تم تثبيت شريط من الورق الأسود على كل من السطح العلوي والسفلي للورقة (ص).
- (٤) ثم تم وضع النبات في الضوء لمدة 24 ساعة، وبعدها تم إجراء اختبار النشا على الورقتين.



الأوراق الخمس، من A إلى E، توضح الشكل المحتمل للورقة (س) والورقة (ص) بعد إجراء اختبار النشا.



اللون البرتقالي يدل على عدم وجود نشا

اللون الأزرق المائل إلى الأسود يدل على وجود نشا

أي من الأوراق من A إلى E يتطابق مع النتيجة التي ستحصل عليها بعد اختبار النشا في الورقتين (س) و (ص) على الترتيب؟

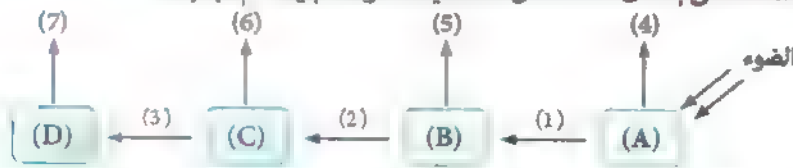
Ⓐ (س)، C (ص)، E

Ⓐ (س)، E (ص)، C

Ⓑ (س)، D (ص)، B

Ⓑ (س)، C (ص)، A

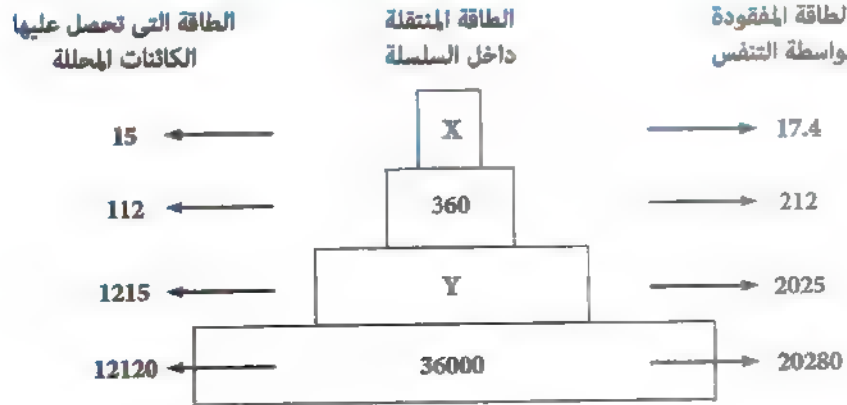
أمامك مخطط يوضح سير الطاقة في إحدى السلاسل الغذائية، ادرسه جيدًا ثم أجب:



أي تلك الأسهم تمثل أقل كمية طاقة منتقلة بين الحلقات؟ أيها تمثل أكبر كمية طاقة مفقودة في السلسلة الغذائية؟

|   | أقل كمية طاقة منتقلة | أكبر كمية طاقة مفقودة |
|---|----------------------|-----------------------|
| Ⓐ | (1)                  | (7)                   |
| Ⓑ | (2)                  | (6)                   |
| Ⓒ | (3)                  | (7)                   |
| Ⓓ | (3)                  | (4)                   |

ادرس المخطط المقابل ثم استنتج:

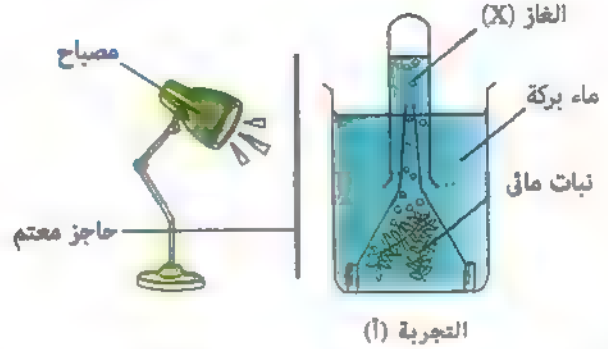
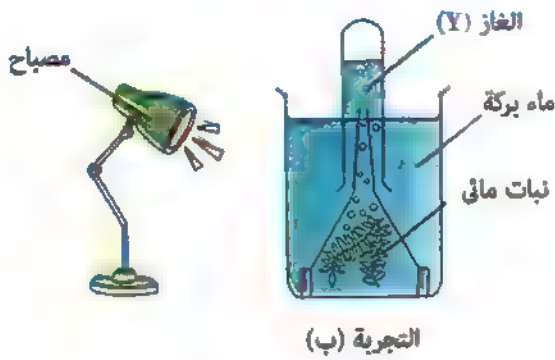


(١) ما الذي يوضحه هذا الرسم البياني؟

- (أ) تفقد الحيوانات أكلة اللحوم طاقة أكثر من الحيوانات أكلة العشب  
(ب) فقدان الطاقة للمحلات أعلى من فقدان الطاقة في عملية التنفس  
(ج) أكبر كمية من الطاقة يفقدها الكائن الحي تحدث بواسطة عملية التنفس  
(د) تزداد نسبة الطاقة المنتقلة بين الكائنات مع زيادة عدد الحلقات الغذائية
- (٢) ما كمية الطاقة التي تحصل عليها الكائنات في المستوى (X) والمستوى (Y)؟

- (أ) 6300 (Y)، 36 (X)  
(ب) 360 (Y)، 300 (X)  
(ج) 3600 (Y)، 36 (X)  
(د) 3600 (Y)، 3.6 (X)

ادرس التجريبتين الموضحتين أمامك جيدًا ثم أجب:



أي الاختيارات التالية تمثل الغازين (X) و (Y) على الترتيب؟

- (أ) الأكسجين / ثاني أكسيد الكربون  
(ب) ثاني أكسيد الكربون / الأكسجين  
(ج) الميثان / ثاني أكسيد الكربون  
(د) النيتروجين / الأكسجين





- تؤثر الأنشطة اليومية (قيادة السيارات أو استخدام المواد الكيميائية) والأنشطة البشرية على الموارد البيئية. ويمكننا تطبيق مبادئ الكيمياء والفيزياء والأحياء في الحفاظ على هذه الموارد كما يلي:

#### كفاءة أنظمة تحويل الطاقة وتأثيرها على البيئة

##### • كفاءة نظام تحويل الطاقة

تشير إلى مدى قدرته على تحويل صورة من صور الطاقة إلى الصورة المرغوب بها بفاعلية.

##### - وبالتالي:

مما يقلل من معدل  
استهلاك الطاقة

هي التي | تقلل من إنتاج الطاقة غير  
المرغوب بها من خلالها

النظمة  
الأكثر  
كفاءة



## Key points



بطاقة كفاءة طاقة ثلاثية

- **بطاقة كفاءة الطاقة:** هي وثيقة أو ملصق يصدر عن جهات مختصة لتقييم كفاءة استهلاك الطاقة للأجهزة الكهربائية أو المركبات.

- تهدف البطاقة إلى:

توعية المستهلك بمستوى استهلاك الطاقة، مما يساعده في اتخاذ قرارات شراء مستنيرة لتوفير استهلاك الطاقة وتقليل التكاليف.

## الهدف من الدرس

تعاون مع مجموعة من زملائك، للبحث عن أكبر قدر من الأجهزة الكهربائية ذات الكفاءة الطاقية المنخفضة وأخرى ذات الكفاءة المرتفعة مع تحديد أهم مؤشرات تحديد الكفاءة الطاقية.

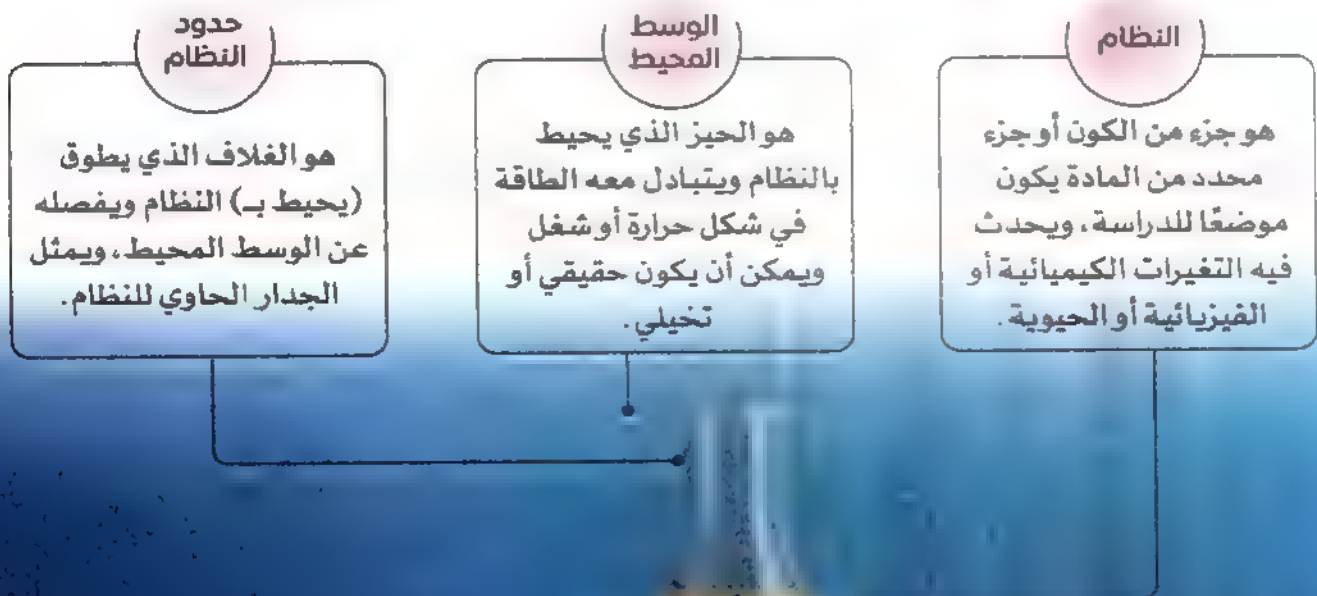
## الديناميكا الحرارية

## المفاهيم الأساسية في الديناميكا الحرارية

## • علم الديناميكا الحرارية

هو العلم الذي يختص بدراسة الطاقة وتحولاتها المصاحبة للعمليات الفيزيائية، والتفاعلات الكيميائية، والعمليات الحيوية، وغيرها.

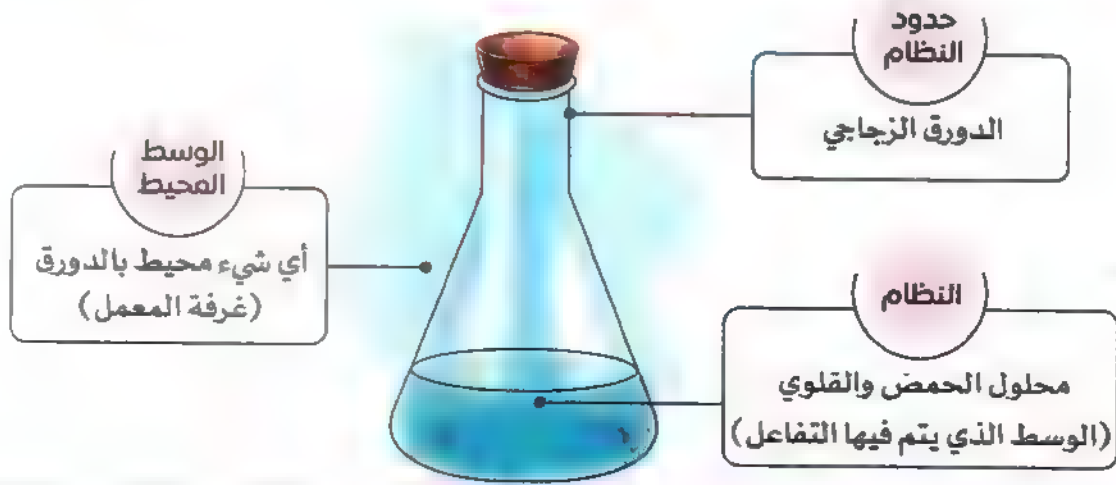
- ومن المفاهيم الأساسية في الديناميكا الحرارية:





### Example

يمكن التعبير عن تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القلوي في دورق زجاجي، كنظام كما يلي:

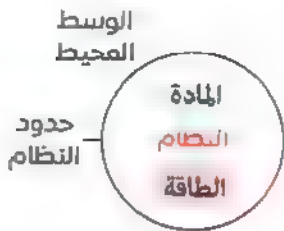


## أنواع الأنظمة في الديناميكا الحرارية

تُقسم الأنظمة تبعاً لقابليتها على تبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط إلى عدة أنواع، وهي:

### النظام المعزول

هو النظام الذي لا يسمح بالتفاعل أيًا من الطاقة والمادة مع الوسط المحيط.



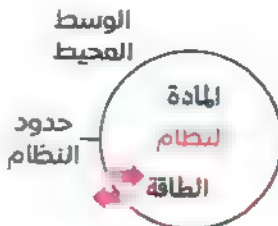
مثال:

الحافظ الحراري للمادة (الثرموس).



### النظام المغلق

هو النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط على صورة حرارة أو شغل.



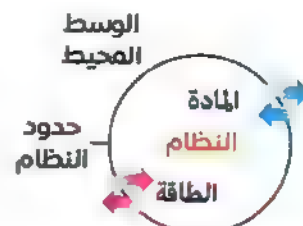
مثال:

إناء معدني مغلق بإحكام يحتوي على ماء مغلي.



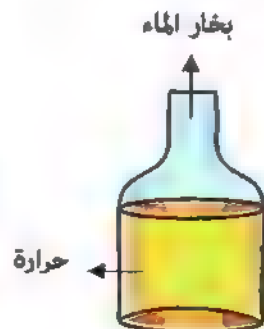
### النظام المفتوح

هو النظام الذي يسمح بتبادل كل من المادة والطاقة مع الوسط المحيط.



مثال:

إناء معدني مفتوح يحتوي على ماء مغلي.







لا يوجد تبادل للمادة والطاقة، حيث أنه يحفظ حرارة النظام ومادته من التسرب للوسط المحيط.

يحدث به تبادل للطاقة فقط، كما يلي:

**مادة النظام:** تبقى كمية الماء ثابتة داخل الإناء.

**طاقة النظام:** تتسرب حرارة الماء إلى الوسط المحيط.

يحدث به تبادل للطاقة والمادة حيث أن:

**مادة النظام:** هي الماء، تتصاعد على شكل بخار الماء إلى الوسط المحيط.

**طاقة النظام:** هي حرارة الماء، التي تتسرب أيضاً إلى الوسط المحيط.

## سؤال وجواب

من الأشكال التالية والتي تمثل أربعة أنظمة مختلفة، أي مما يلي يمثل الاختيار الصحيح لهذه الأنظمة؟



| (ل)   | (ع)   | (ص)   | (س)   |
|-------|-------|-------|-------|
| معزول | معزول | مغلق  | مفتوح |
| مغلق  | مفتوح | معزول | معزول |
| مغلق  | مفتوح | مغلق  | معزول |
| مغلق  | مفتوح | مفتوح | معزول |

أ  
ب  
ج  
د

### نوع النظام

الشكل

معزول، لأنه لا يسمح بتبادل أيًا من المادة أو الطاقة مع الوسط المحيط.

(س)

مغلق، لأنه يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط على هيئة حرارة.

(ص)

مفتوح، لأنه يسمح بتبادل كل من المادة والطاقة مع الوسط المحيط.

(ع)

مغلق، لأنه يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط على هيئة حرارة.

(ل)

والاختيار الصحيح هو (ج)

## خواص النظام

يمكن تقسيم الخواص الطبيعية للنظام إلى مجموعتين:

### 2 خواص مركزة

خواص مميزة للمادة ولا تعتمد على  
كميتها في النظام.

- الكثافة.
- درجة الحرارة.
- التوتر السطحي.
- الحرارة النوعية للمادة.

مثال

### 1 خواص ممتدة

خواص تعتمد على كمية المادة  
الموجودة في النظام.

- الكتلة.
- السعة الحرارية.
- مساحة السطح.
- الحجم.
- الطاقة الداخلية.

## سؤال و جواب

س من الأشكال البيانية الآتية:



أي مما يلي يمثل الاختيار الصحيح للخواص الطبيعية للنظام الممثلة في الأشكال السابقة؟

| الخواص الممتدة | الخواص المركزة |
|----------------|----------------|
| A, B           | C              |
| B              | A, C           |
| C              | A, B           |
| A, C           | B              |

أ

ب

ج

د

ج: الخواص الممتدة تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام مثل الكتلة ومساحة السطح والحجم، بينما الخواص المركزة مميزة للمادة ولا تعتمد على كميتها في النظام مثل درجة الحرارة والحرارة النوعية.

الشكلان (A, C) يعبران عن الخواص الممتدة للنظام، بينما الشكل (B) يعبر عن الخواص المركزة للنظام،

والاختيار الصحيح هو (د)



## قوانين الديناميكا الحرارية

- تفسر الكثير من العمليات الفيزيائية، والتفاعلات الكيميائية، والعمليات الحيوية داخل الأجسام الحية، وتحولات الطاقة بناءً على مجموعة كبيرة من المفاهيم والقوانين المرتبطة بعلم الديناميكا الحرارية.

## القانون الأول للديناميكا الحرارية

- الحرارة هي صورة من صور الطاقة، وبالتالي تخضع لقانون بقاء الطاقة أو القانون الأول في الديناميكا الحرارية.

## • القانون الأول للديناميكا الحرارية

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم وإنما تتحول من صورة إلى أخرى. أي أن الطاقة الكلية لنظام معزول تظل ثابتة، حتى لو تحولت من صورة إلى أخرى.

## الطاقة الداخلية للنظام

- يحتوي كل نظام ذو حدود واضحة كمية محددة من الطاقة الداخلية ( $U$ ).

• الطاقة الداخلية للنظام أو جسم ( $U$ )

هي مجموع طاقتي الحركة (الناتجة عن حركة جزيئات النظام) والوضع (المصاحبة لقوى التجاذب بينها).

- ويمكننا أن نحدث تغييراً في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  لنظام بإحدى طريقتين:

## 1 انتقال الحرارة

انتقال كمية من الطاقة

الحرارية  $\Delta Q$  من أو إلى النظام

## 2 الشغل المبذول

• بذل النظام شغلاً  $\Delta W$  ضد

قوة خارجية مؤثرة عليه.

• بذل شغل على النظام.

- يمكن التعبير عن القانون الأول للديناميكا الحرارية بالصيغة الرياضية التالية:

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

وتكون قيمة:

الشغل المبذول ( $\Delta W$ )

للسلغل الذي يبذله النظام على الوسط المحيط.

الطاقة الحرارية ( $\Delta Q$ )

كمية الحرارة التي من الوسط المحيط.



موجبة



### الشغل المبذول ( $\Delta W$ )

لشغل الذي يبذله الوسط المحيط على النظام.



سالبة

### الطاقة الحرارية ( $\Delta Q$ )

لكمية الحرارة التي يمتصها النظام إلى الوسط المحيط.



## إذا لم..

3

يتغير الحجم الذي يشغله النظام، وبالتالي لا يوجد شغل مبذول من النظام أو الوسط المحيط.

فتكون

$$\Delta W = 0$$

وبالتالي

$$\Delta Q = \Delta U$$

وتسمى بـ

العملية الأيزوكورية

مثال:

تسخين الماء في إناء محكم الغلق أو حلة الضغط.



2

تتغير درجة حرارة النظام، وبالتالي تظل طاقته الداخلية ثابتة.

فتكون

$$\Delta U = 0$$

وبالتالي

$$\Delta Q = \Delta W$$

وتسمى بـ

العملية الأيزوثرمية

مثال:

انصهار الجليد وغليان الماء يتم عند درجة حرارة ثابتة.



1

تنتقل أي كمية حرارة من أو إلى النظام.

فتكون

$$\Delta Q = 0$$

وبالتالي

$$\Delta U = \Delta W$$

وتسمى بـ

العملية الأديباتية

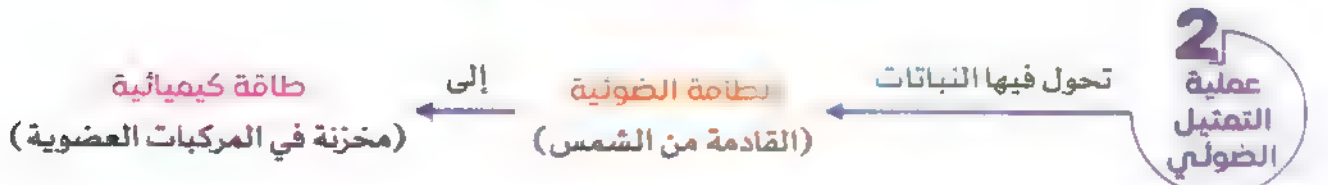
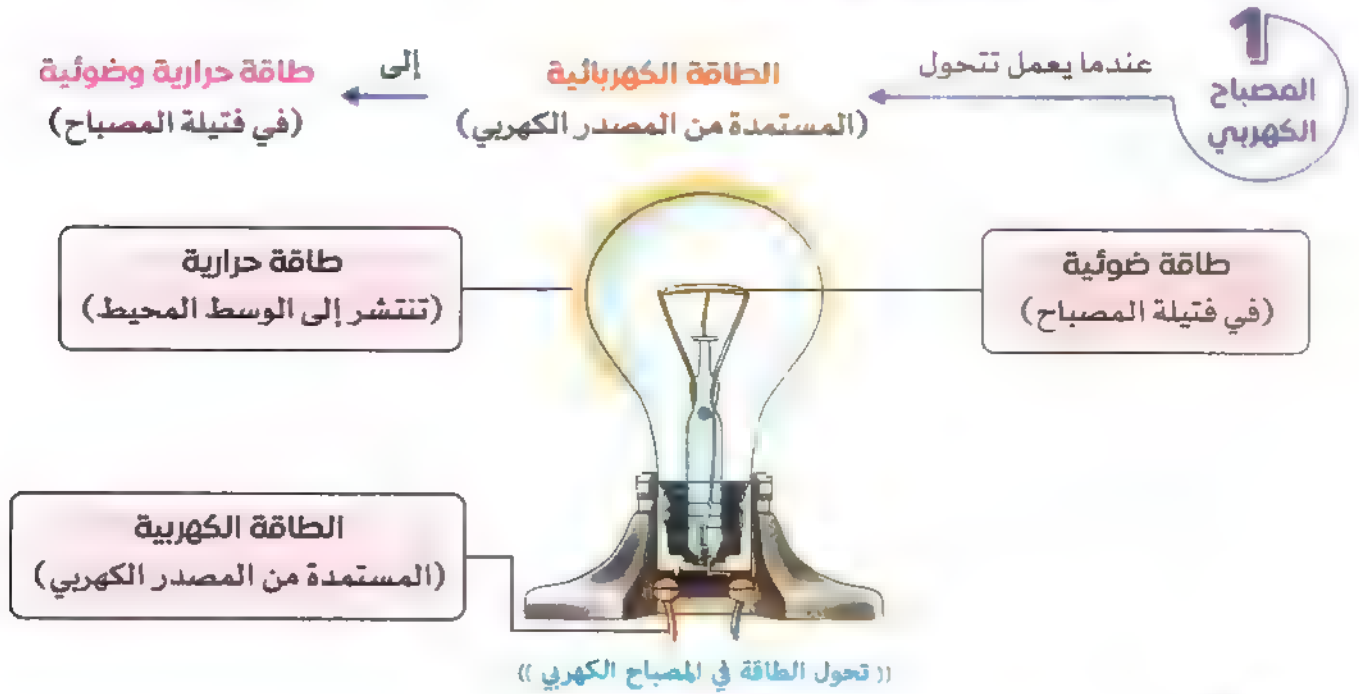
مثال:

الانضغاط السريع لكمية من غاز محبوس.





## \* أمثلة على القانون الأول للديناميكا الحرارية:



مسار انتقال الطاقة في عملية البناء الضوئي تقوم النباتات بعملية التمثيل الضوئي حيث تحول:



- وخلال هذه العمليات لانتقال الطاقة يتم باكتساب وفقد الطاقة الحرارية داخل النظام.

قوانين ومسائل

مثال

صُغِطَ غاز مثالي في أسطوانة ببطء شديد إلى نصف حجمه الأصلي وأثناء هذه العملية ظلت درجة الحرارة ثابتة وكان الشغل المبذول في الانضغاط هو 45 J ، احسب :  
(١) مقدار التغير في الطاقة الداخلية للنظام ؟  
(٢) كمية الحرارة التي انتقلت إلى الغاز ؟

الحل

(١) درجة الحرارة للنظام ثابتة أثناء التغير.  
∴ مقدار الطاقة الداخلية أيضًا يظل ثابتًا  $\Delta U = 0$   
(٢) من قانون الديناميكا الحرارية الأول :  $\Delta U = \Delta Q - \Delta W$   
∴  $\Delta Q = \Delta W$  ∴  $\Delta Q = 45 \text{ Joule}$   
∴  $\Delta U = 0$  ∴  $0 = \Delta Q - \Delta W$

البحث والاستقصاء

من خلال مواقع البحث الموثوقة، حلل عملية فيزيائية، أو عملية كيميائية، أو عملية حيوية لإحدى الكائنات الحية في ضوء عمليات وقوانين علم الديناميكا الحرارية.

\* كفاءة عمليات تحولات وبقاء الطاقة:



مثال تطبيقي:

- إذا بدأنا الطاقة بضوء الشمس كمصدر للطاقة في النظام البيئي، فإنها تتحول إلى عدة صور كما يتضح من الشكل التالي:



- طبقًا للقانون الأول للديناميكا الحرارية يظل مقدار الطاقة الكلية ثابتًا، حيث تُستهلك الطاقة وتتحول من شكل إلى آخر، إلا أن مجموعها يظل كما هو.





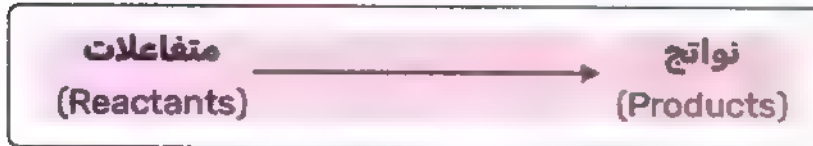
## Key points

- \* تختلف كفاءة وبقاء الطاقة عند انتقال الطاقة في النظام البيئي، حيث أن:
  - كمية الطاقة الكلية في النظام تظل ثابتة (بقاء الطاقة).
  - كفاءة نقل الطاقة بين المستويات الغذائية تقل بسبب الفاقد الحراري.

## الكيمياء والطاقة

• العلاقة بين التفاعلات الكيميائية وبقاء الطاقة:

يمكن التعبير عن التفاعل الكيميائي على هيئة معادلة كيميائية:



وفي التفاعلات الكيميائية، نتعامل مع كميات المواد المتفاعلة أو الناتجة من التفاعل بوحدة المول Mole.

• المول من المادة

هو الكتلة الجزيئية للمادة معبراً عنها بالجرامات (هو كتلة جزيء من المادة بالجرامات).

مثال:

|   |    |
|---|----|
| H | 1  |
| O | 16 |
| C | 12 |

1. كتلة المول من الماء (H<sub>2</sub>O):



2. كتلة المول من ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>):



## 1. مسألة تمرين

|    |    |
|----|----|
| Ca | 40 |
| P  | 31 |
| O  | 16 |

1. كتلة المول من فوسفات الكالسيوم Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> تساوي .....

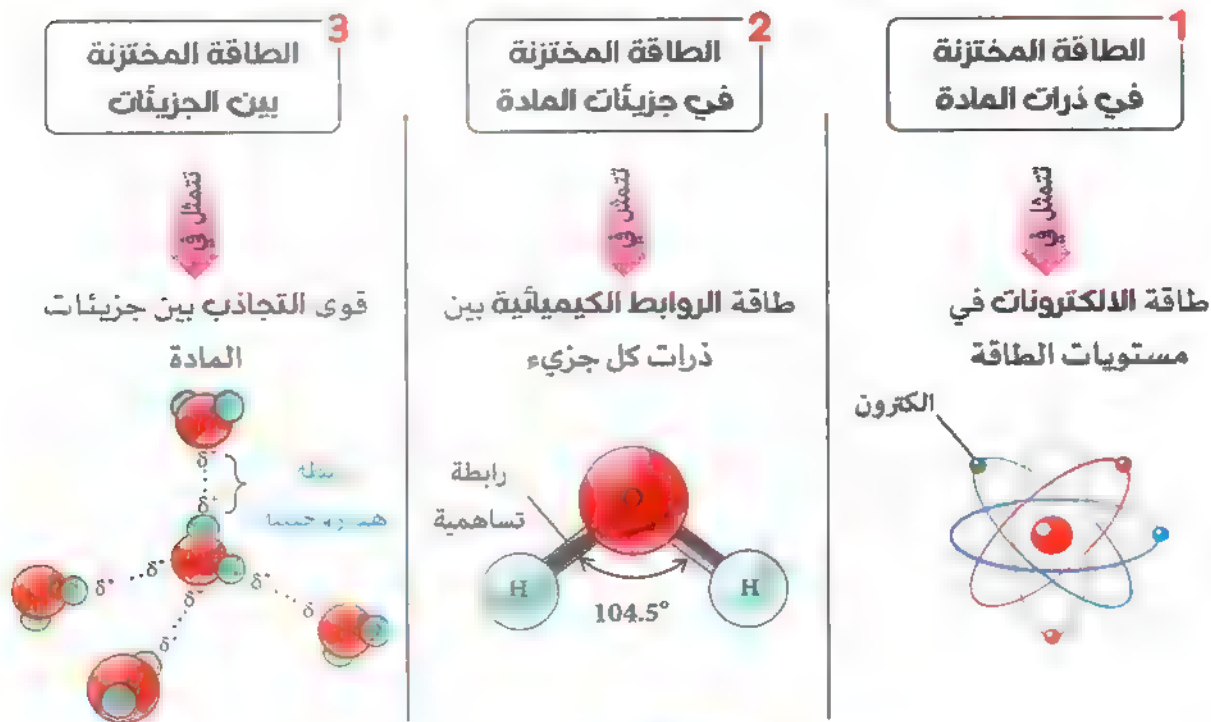
- Ⓐ 215 g/mol
- Ⓑ 246 g/mol
- Ⓒ 310 g/mol
- Ⓓ 430 g/mol

## المحتوى الحراري للمادة أو الإنثالبي (H)

### المحتوى الحراري (الطاقة الداخلية للمادة)

هو مجموع (كمية) الطاقة الكيميائية المخزنة داخل مول من المادة ويقدر بوحدة (kJ/mol).

- المحتوى الحراري للمادة يساوي كمية الطاقة الكيميائية المخزنة في المادة والتي تتمثل في:



- يختلف المحتوى الحراري من مادة لأخرى .. **علل؟**

لأن جزيئات المواد تختلف عن بعضها في أنواع وأعداد الذرات المكونة لها، وأنواع الروابط بينها.

- التغير في المحتوى الحراري ( $\Delta H$ ): هو الفرق بين مجموع المحتوى الحراري للمواد الناتجة ومجموع المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.

التغير في المحتوى الحراري = المحتوى الحراري للنواتج - المحتوى الحراري للمتفاعلات

- ويمكن حسابه من العلاقة:

$$\Delta H = H_P - H_R$$

نواتج      متفاعلات

- التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة والتفاعلات الماصة للحرارة:





- يوجد نوعان من التفاعلات الكيميائية حسب التغير في المحتوى الحراري ( $\Delta H$ ):

### التفاعلات الماصة للحرارة

- هي التفاعلات التي يتم فيها امتصاص حرارة من الوسط المحيط فتتخفض درجة حرارة الوسط المحيط.



### التفاعلات الطاردة للحرارة

- هي التفاعلات التي ينطلق منها حرارة كأحد نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط فتترفع درجة حرارة الوسط المحيط.



### التغير في المحتوى الحراري ( $\Delta H$ )

- قيمة  $\Delta H$  للتفاعلات الماصة للحرارة تكون بإشارة موجبة .. **علل؟**  
لأن مجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات أقل من مجموع المحتوى الحراري للنواتج وكمية الحرارة الممتصة تعادل قيمة الفرق بينهما وذلك وفقًا لقانون بقاء الطاقة.

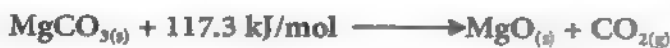
$$\because H_P > H_R \quad \therefore H_P - H_R = \Delta H > 0$$

- قيمة  $\Delta H$  للتفاعلات الطاردة للحرارة تكون بإشارة سالبة .. **علل؟**  
لأن مجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات أعلى من مجموع المحتوى الحراري للنواتج وكمية الحرارة المنطلقة تعادل قيمة الفرق بينهما وذلك وفقًا لقانون بقاء الطاقة.

$$\because H_P < H_R \quad \therefore H_P - H_R = \Delta H < 0$$

### مثال

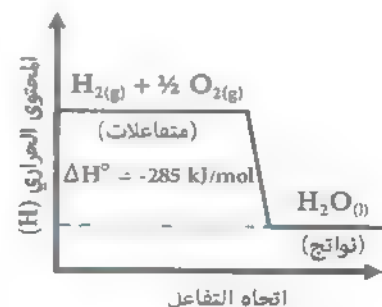
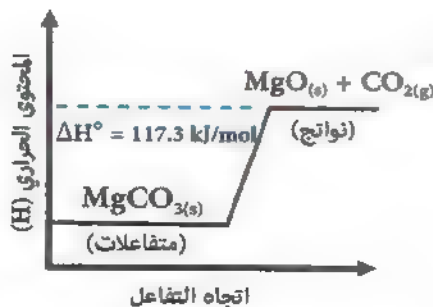
- تفاعل انحلال مول من كربونات الماغنسيوم.



- تفاعل تكوين مول من الماء.



### مخطط التفاعل



### معنى ذلك أنه

- يلزم لانحلال 1mol من  $\text{MgCO}_3$  (84 g) إلى  $\text{MgO}$ ,  $\text{CO}_2$  امتصاص كمية من الطاقة الحرارية قدرها 117.3 kJ

- عند تكوين 1mol من  $\text{H}_2\text{O}$  (18 g) من عنصريه  $\text{H}_2$  و  $\text{O}_2$  تنطلق كمية من الطاقة الحرارية قدرها 285.85 kJ



## \* وحدات قياس كمية الحرارة:

### ال جول (J)

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء

$$\frac{1}{4.18} ^\circ\text{C} \text{ النقي}$$

### السعر الحراري (cal)

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء

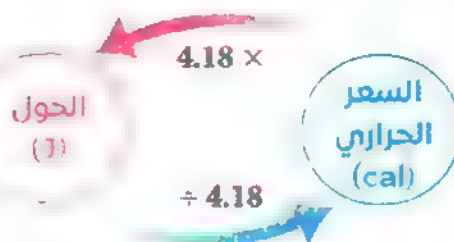
$$1 ^\circ\text{C} \text{ النقي}$$

العلاقة بين السعر الحراري والجول

$$1 \text{ J} = \frac{1}{4.18} \text{ cal}$$

$$1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$$

التحويل بين السعر الحراري والجول



— لماذا يكون التفاعل الكيميائي مصحوب بتغيير حراري؟

في التفاعل الكيميائي، يتم:

|  |  |
|--|--|
| <p><b>تكوين</b> روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة.</p>  | <p><b>كسر</b> بعض الروابط الكيميائية الموجودة في جزيئات المواد المتفاعلة.</p>  |
| <p><b>تكوين</b> الروابط يصاحبه انطلاق قدر من الطاقة إلى الوسط المحيط.</p> <p>ذرات منفصلة → جزيء + طاقة</p> <p>طارد للحرارة</p> | <p><b>كسر</b> الرابطة يحتاج إلى قدر من الطاقة من الوسط المحيط.</p> <p>جزيء + طاقة → ذرات منفصلة</p> <p>كسر روابط ماص للحرارة</p> |



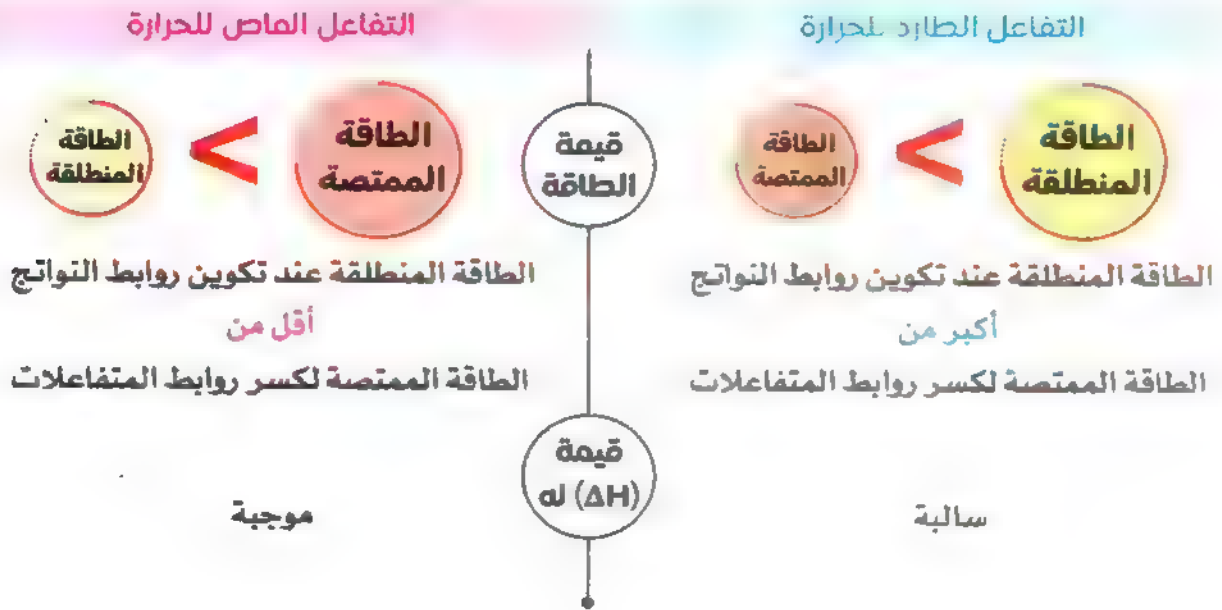
## \* تحديد نوع التفاعل الحراري:

- لتحديد نوع التغير الحراري في تفاعل كيميائي، يلزمنا معرفة **طاقة الرابطة**.

• **طاقة الرابطة**

هي الطاقة اللازمة لكسر أو تكوين الرابطة في مول واحد من المادة.

- ففي:



- باستخدام قيم طاقة الرابطة يمكننا تحديد إذا ما كان التفاعل طارد أم ماص للحرارة، وقيمة التغير الحراري الحادث أثناء التفاعل الكيميائي.

- والجدولان التاليان يوضحان متوسط الطاقة لبعض الروابط:

| متوسط طاقة الرابطة kJ/mol | الرابطة |
|---------------------------|---------|
| 432                       | H – H   |
| 358                       | C – O   |
| 803                       | C = O   |
| 467                       | O – H   |
| 498                       | O = O   |

| متوسط طاقة الرابطة kJ/mol | الرابطة      |
|---------------------------|--------------|
| 346                       | C – C        |
| 610                       | C = C        |
| 835                       | C $\equiv$ C |
| 413                       | C – H        |
| 389                       | N – H        |

### ما معنى قولنا أن...؟

متوسط طاقة الرابطة (C - C) يساوي 346 kJ/mol

أي أن مقدار الطاقة الممتصة عند كسر هذه الرابطة أو المنطلقة عند تكوينها في 1 mol من المادة في الظروف القياسية يساوي 346 kJ

### مثال:

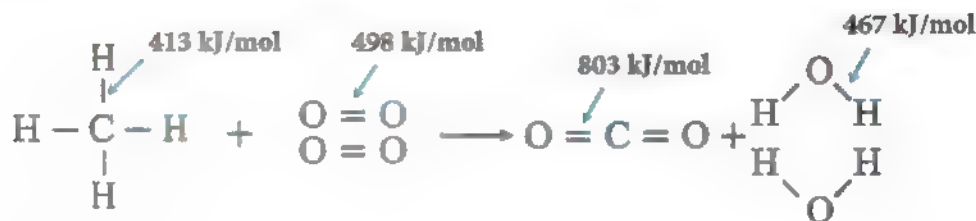
1 احسب قيمة التغير الحراري في التفاعل التالي:



وحدد ما إذا كان التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟

### الحل

| الرابطة | متوسط طاقة الرابطة kJ/mol |
|---------|---------------------------|
| C - H   | 413                       |
| C = O   | 803                       |
| O - H   | 467                       |
| O = O   | 498                       |



الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات (الطاقة الممتصة)

$$= [4(\text{C}-\text{H}) + 2(\text{O}=\text{O})] = [(4 \times 413) + (2 \times 498)] = +2648 \text{ kJ}$$

الطاقة الناتجة عن تكوين روابط النواتج (الطاقة المنطلقة)

$$= [2(\text{C}=\text{O}) + 2 \times 2(\text{O}-\text{H})] = [(2 \times 803) + (4 \times 467)] = -3474 \text{ kJ}$$

$\Delta H = \text{مجموع الطاقات الممتصة} + \text{مجموع الطاقات المنطلقة}$

$$\Delta H = (+2648) + (-3474) = -826 \text{ kJ/mol}$$

∴ قيمة  $\Delta H$  بإشارة سالبة.

∴ التفاعل طارد للحرارة.





## البيئات المحيطة



## تحليل الديناميكا الحرارية وكفاءة الطاقة وتأثير الملوثات على البيئة

أنت خريج في مجال العلوم البيئية، وتم تعيينك للعمل في مختبر بحوث زراعية. هدفك هو فهم تأثير الديناميكا الحرارية على كفاءة الطاقة في النظام البيئي. ستقوم بتحليل نتائج تجارب عملية نموذجية.

تحليل دراسة حول تأثير الديناميكا الحرارية على كفاءة تحويلات الطاقة في نظام بيئي.

تم إجراء تجربة على نباتين من نفس النوع وفي نفس فترة النمو. وضع أحد النباتين تحت مصدر ضوء بقوة 2000 لوكس، والآخر تحت مصدر ضوء بقوة 1000 لوكس. تم قياس نمو النباتين بعد مرور أسبوعين.

| نبات B<br>تحت ضوء 1000 لوكس | نبات A<br>تحت ضوء 2000 لوكس |                      |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 20 سم                       | 30 سم                       | الطول النهائي        |
| 60 جرام                     | 100 جرام                    | الكتلة النهائية      |
| 2 لتر                       | 2 لتر                       | كمية الماء المستخدمة |

## المناقشة

بناءً على البيانات بالجدول، كيف يمكنك مقارنة كفاءة تحويلات الطاقة بين النبات A والنبات B؟ استخدم قانون الديناميكا الحرارية الأول لشرح كيف يؤثر الضوء على النمو والطاقة المخزنة.

## 2



أي مما يلي يمثل التحول الصحيح للطاقة عندما يتغذى (ص) على (ع)؟

- ضوئية إلى كيميائية
- حرارية إلى ضوئية
- كيميائية إلى حركية
- حرارية إلى كيميائية

أي من الخصائص التالية مميزة للنحاس ولا تعتمد على كتلته؟

- الطاقة الداخلية
- مساحة السطح
- السعة الحرارية
- التوتر السطحي

ما نوع العملية اللازمة لتكوين الروابط بين جزيئات النواتج، وما إشارة  $\Delta H$  لها؟

- عملية ماصة للحرارة / سالبة
- عملية طاردة للحرارة / سالبة
- عملية ماصة للحرارة / موجبة
- عملية طاردة للحرارة / موجبة

## الحفاظ على الموارد البيئية

SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة \* مجاب عنها بالتفسير

## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

## كفاءة أنظمة تحويل الطاقة وتأثيرها على البيئة

الشكل المقابل يوضح بطاقة كفاءة الطاقة على ثلاجة، فإن .....

- ① اللون الأخضر يشير إلى أعلى استهلاك للكهرباء  
 ② اللون الأحمر يشير إلى أقل استهلاك للكهرباء  
 ③ اللون الأحمر يشير إلى أقل كفاءة  
 ④ اللون الأخضر يشير إلى أقل كفاءة



٢ أحد أجهزة شاشات التلفزيون كان معها بطاقة كفاءة الطاقة كما يلي:

فإذا كان الاستهلاك السنوي لهذا الجهاز 105 كيلووات ساعة

فأي مما يلي صحيح للأجهزة التي عليها الحروف A، B، C، D ؟

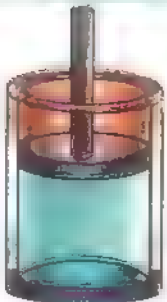
| الحرف | الاستهلاك الشهري   | الكفاءة         |
|-------|--------------------|-----------------|
| ① A   | 10.50 كيلووات ساعة | أعلى كفاءة من E |
| ② B   | 7.15 كيلووات ساعة  | أقل كفاءة من A  |
| ③ C   | 7.15 كيلووات ساعة  | أعلى كفاءة من B |
| ④ D   | 8.15 كيلووات ساعة  | أقل كفاءة من C  |

## المفاهيم الأساسية في الديناميكا الحرارية ( النظام - الوسط المحيط - حدود النظام )

٣ تفاعل تحضير النشادر يحدث تحت ضغط 200 atm في أسطوانة من الحديد،

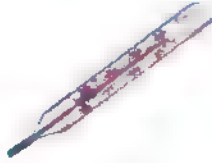
فإن مادة الأسطوانة تعتبر .....

- ① الوسط المحيط  
 ② حدود النظام  
 ③ النظام  
 ④ العازل الحراري



## أنواع الأنظمة في الديناميكا الحرارية (المفتوحة - المغلقة - المعزولة)

ادرس الأشكال التالية ثم أجب:



(Z)



(Y)



(X)

- (أ) (X) نظام مفتوح و (Z) يسمح بانتقال المادة فقط  
(ب) (Y) نظام مغلق و (X) يسمح بانتقال المادة والطاقة  
(ج) (Y) نظام معزول و (X) لا يسمح بانتقال المادة والطاقة  
(د) (Z) نظام مغلق و (Y) لا يسمح بانتقال المادة والطاقة

أى من الخصائص التالية يعتبر صحيحًا بالنسبة للنظام الموضح في الشكل المقابل؟



الوسط المحيط

- (أ) يسمح بانتقال الحرارة فقط  
(ب) يسمح بانتقال المادة فقط  
(ج) يمنع انتقال الحرارة والمادة  
(د) يسمح بانتقال الحرارة والمادة معًا

لديك ثلاث أواني بها المواد A, B, C كما في الجدول:

فتكون الأنظمة A, B, C هي:

| النظام | الكتلة ودرجة الحرارة في البداية | الكتلة ودرجة الحرارة بعد فترة |
|--------|---------------------------------|-------------------------------|
| A      | 50°C, 5 g                       | 40°C, 5 g                     |
| B      | 60°C, 10 g                      | 60°C, 10 g                    |
| C      | 70°C, 8 g                       | 50°C, 7.6 g                   |

|     | النظام A | النظام B | النظام C |
|-----|----------|----------|----------|
| (أ) | مغلق     | معزول    | مغلق     |
| (ب) | مفتوح    | معزول    | مغلق     |
| (ج) | مغلق     | معزول    | مفتوح    |
| (د) | معزول    | مغلق     | مفتوح    |

التفاعل التالي تم تنفيذه في ظروف مختلفة:



- في التجربة الأولى قلت كتلة النظام وكذلك قلت درجة حرارة النظام.

- في التجربة الثانية ظلت كتلة النظام ثابتة بينما قلت درجة حرارة النظام.

- (أ) التجربة الأولى تمت في نظام مفتوح  
(ب) التجربة الثانية تمت في نظام معزول  
(ج) التجربة الأولى تمت في نظام مغلق  
(د) التجربة الثانية تمت في نظام مفتوح

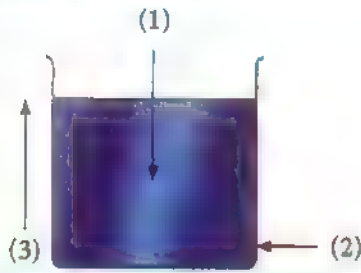
صنف الأنظمة تبعًا لقابليتها لتبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط والشكل

المقابل يمثل نموذج .....



- (أ) لنظام يسمح بتبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط  
(ب) لنظام لا يسمح بتبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط  
(ج) لنظام يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط  
(د) لنظام يسمح بتبادل المادة فقط مع الوسط المحيط





- الشكل المقابل يوضح كأس زجاجية تحتوى على عينة من الماء أضيف إليها 5g من ملح الطعام، فأى من الآتى صحيح؟
- ① (1) يمثل النظام ، (2) الوسط المحيط بالنظام  
 ② (1) ، (3) يتبدل الطاقة في صورة حرارة أو شغل  
 ③ (2) يمثل حدود النظام ، (3) يمثل الوسط الذى يتم فيه التغير  
 ④ (1) ، (2) يتبدل الطاقة في صورة حرارة أو ضوء

### خواص النظام ( الخواص الممتدة و الخواص المركزة )

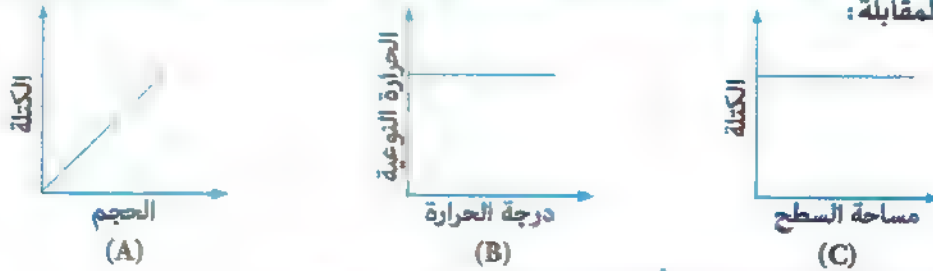
أي العبارات التالية صحيحة؟

- ① الكثافة تعتبر من الخواص الممتدة لأنها تعتمد على كمية المادة  
 ② الكتلة تعتبر من الخواص الممتدة لأنها لا تعتمد على كمية المادة  
 ③ السعة الحرارية تعتبر من الخواص المركزة لأنها لا تعتمد على كمية المادة  
 ④ الحرارة النوعية تعتبر من الخواص المركزة لأنها لا تعتمد على كمية المادة

في النظام المغلق، بمرور الزمن قد يحدث تغير في بعض الخواص .....

- ① الممتدة للنظام مثل الكتلة  
 ② المركزة للنظام مثل درجة الحرارة  
 ③ غير المعتمدة على كمية المادة مثل الحجم  
 ④ المعتمدة على كمية المادة مثل الحرارة النوعية

من الأشكال البيانية المقابلة:



فتكون الخواص الطبيعية للنظام الممثلة في الأشكال السابقة هي .....

| الخواص المركزة | الخواص الممتدة |   |
|----------------|----------------|---|
| C              | B, A           | ① |
| C, A           | B              | ② |
| B, A           | C              | ③ |
| B              | C, A           | ④ |

### القانون الأول للديناميكا الحرارية

أى من المعاني التالية صحيحة وفقاً لمعادلة القانون الأول للديناميكا الحرارية؟

| عندما تكون قيمة $\Delta Q$ سالبة   | عندما تكون قيمة $\Delta W$ موجبة   |   |
|------------------------------------|------------------------------------|---|
| النظام يكتسب حرارة من الوسط المحيط | النظام يكتسب شغلاً من الوسط المحيط | ① |
| النظام يفقد حرارة إلى الوسط المحيط | النظام يفقد شغلاً إلى الوسط المحيط | ② |
| لا يوجد انتقال حرارى               | النظام لا يبذل شغلاً               | ③ |
| انتقال الحرارة بشكل دائم           | الطاقة الداخلية للنظام ثابتة       | ④ |

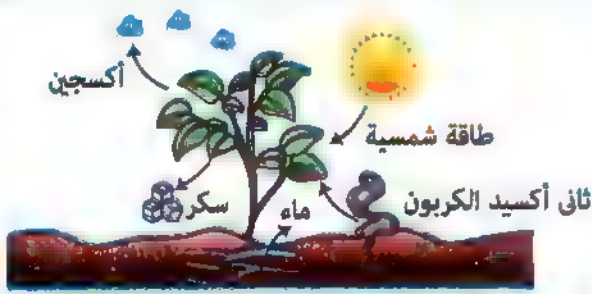
أي مما يأتي لا يعتبر تطبيقاً لقانون بقاء الطاقة ؟

- (أ) تفاعل غازي الهيدروجين والنيروجين لتكوين غاز النشادر مع انطلاق طاقة حرارية  
(ب) تفاعل الانحلال الحراري لكاربونات الماغنسيوم يكون مصحوباً بامتصاص طاقة حرارية  
(ج) في بطارية السيارة تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية  
(د) في نظام معزول يكتسب النظام طاقة حركية من لا شيء

طبقاً للقانون الأول للديناميكا الحرارية، فإن الطاقة التي يفقدها النظام .....

- (أ) تساوي (-) الطاقة التي يكتسبها الوسط المحيط  
(ب) تساوي (+) الطاقة التي يكتسبها الوسط المحيط  
(ج) أكبر من الطاقة التي يكتسبها الوسط المحيط  
(د) أقل من الطاقة التي يكتسبها الوسط المحيط

الشكل المقابل يوضح مثلاً لتحقيق القانون الأول للديناميكا الحرارية



وفيه تتحول .....

- (أ) الطاقة الضوئية ← طاقة حرارية  
(ب) الطاقة الحرارية ← طاقة كيميائية  
(ج) الطاقة الحرارية ← طاقة ضوئية  
(د) الطاقة ضوئية ← طاقة كيميائية

كوب زجاجي محكم الغلق يحتوي نصفه على ماء ساخن فتكون كمية الحرارة تعطى من العلاقة .....

- (أ)  $\Delta Q = \Delta U - \Delta W$  (ب)  $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$  (ج)  $\Delta Q = \frac{\Delta U}{\Delta W}$  (د)  $\Delta Q = \Delta U$

تفاعل 10 g من الخارصين مع حمض الكبريتيك المخفف عند درجة حرارة  $25^\circ\text{C}$  في إناء مغلق تبعاً للمعادلة:



فيكون الشغل المبذول من النظام يساوي .....

- (أ)  $\Delta W = \Delta U$  (ب)  $\Delta W = \Delta Q$  (ج)  $\Delta W = 0$  (د)  $\Delta W = \Delta Q$

اكتسبت كمية من الماء طاقه مقدارها 100 kJ موضوعة داخل إناء مغلق فيكون التغير في الطاقة الداخلية

تساوي .....

- (أ) 50 kJ (ب) 418 kcal (ج) 200 kJ (د) 23.9 kcal

من التفاعل الآتي الذي يحدث عند ضغط ثابت في إناء مغلق يقبل التمدد والإنكماش



- (أ)  $\Delta W = 0$  (ب)  $\Delta W > 0$  (ج)  $\Delta W < 0$  (د)  $W = 0$



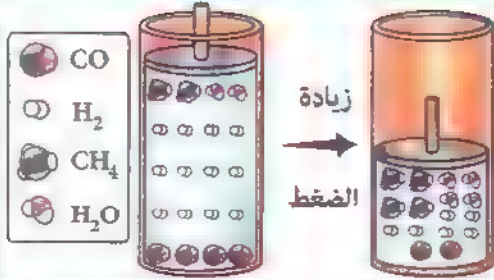
من المعادلة الآتية:

التي تحدث عند درجة حرارة  $0^\circ\text{C}$  فيكون:

- (أ)  $\Delta Q = \Delta W$  وتسمى الأيزوثرمية  
(ب)  $\Delta U = \Delta Q$  وتسمى الأيزوثرمية  
(ج)  $\Delta Q = \Delta W$  وتسمى الأديباتية  
(د)  $\Delta U = \Delta Q$  وتسمى الأديباتية

٢٢ التغير في الطاقة الداخلية لنظام ما قد يساوي كل مما يأتي ماعدا .....

- أ) التغير في حرارة النظام فقط إذا كان الحجم الذي يشغله النظام ثابت
- ب) التغير في الشغل المبذول فقط إذا لم تنتقل الحرارة من أو إلى النظام
- ج) التغير في حرارة النظام + التغير في الشغل المبذول
- د) يساوي صفر إذا كانت درجة حرارة النظام ثابتة



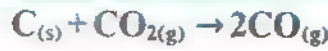
٢٣ الشكل المقابل يعبر عن زيادة الضغط على تفاعل كيميائي غازي في إناء معزول حراريًا ولذا تسمى هذه العملية ب..... وفيها .....

- أ) العملية الأديباتية /  $\Delta W = 0$
- ب) العملية الأديباتية /  $\Delta Q = 0$
- ج) العملية الأيزوكورية /  $\Delta W = 0$
- د) العملية الأيزوكورية /  $\Delta Q = 0$



٢٤ الشكل المقابل يمثل عملية تسامي اليود الصلب (تحول اليود من الحالة الصلبة إلى الحالة البخارية) التي تسمى العملية ..... وفيها ..... لا يتغير بمرور الزمن.

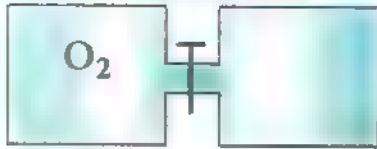
- أ) الأيزوثرمية / حجم النظام
- ب) الأيزوكورية / حجم النظام
- ج) الأيزوثرمية / درجة حرارة النظام
- د) الأيزوكورية / درجة حرارة النظام



٢٥ التفاعل الآتي يحدث تحت ضغط ثابت:

فإنه يكون:

- أ)  $\Delta W < 0$  والنظام يبذل شغل على الوسط المحيط
- ب)  $\Delta W > 0$  والنظام يبذل شغل على الوسط المحيط
- ج)  $\Delta W > 0$  والوسط المحيط يبذل شغل على النظام
- د)  $\Delta W < 0$  والوسط المحيط يبذل شغل على النظام



٢٦ من الشكل الذي أمامك عند فتح الصمام الفاصل بين الإناءين كان الشغل المبذول يساوي 60 J فيكون التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  يساوي .....

- أ) -60 J
- ب) 60 J
- ج) -120 J
- د) 120 J

٢٧ إذا كانت كمية الحرارة المفقودة 55 kJ والشغل المبذول من النظام 80 kJ فيكون التغير في الطاقة

الداخلية  $\Delta U$  تساوي .....

- أ) 135 kJ
- ب) -135 kJ
- ج) 25 kJ
- د) -25 kJ

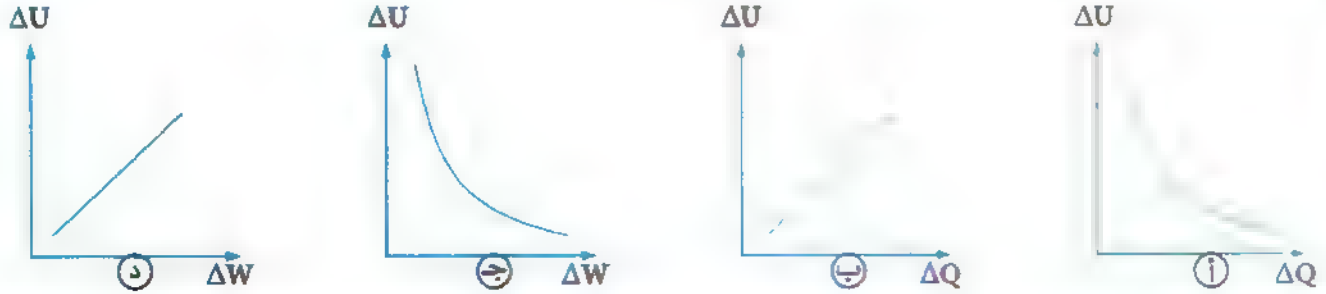
٢٨ إذا كانت كمية الحرارة المكتسبة 40 kJ والشغل المبذول على النظام يساوي 70 kJ فيكون التغير في

الطاقة الداخلية  $\Delta U$  يساوي .....

- أ) 110 kJ
- ب) -110 kJ
- ج) -30 kJ
- د) 30 kJ



٢٩ الشكل البياني المناسب لحدوث عملية أديباتية هي .....



### كفاءة عمليات تحولات الطاقة وبقاء الطاقة

٣٠ سلسلة غذائية تتكون من:

نبات ← آكلات عشب ← حيوان مفترس (1) ← حيوان مفترس (2) فإذا كانت كفاءة الطاقة تقل في كل مرحلة بنسبة 50% فيكون الفقد في الطاقة الكلية يساوي .....

- ① 93.75%    ② 6.25%    ③ 50%    ④ 87.5%

(H = 1, S = 32, O = 16)

٣١ الكتلة المولية لحمض الكبريتيك  $H_2SO_4$  علماً بأن:

- ① 49 g/mol    ② 98 g/mol    ③ 82 g/mol    ④ 97 g/mol

٣٢ لديك المركبان  $NO$ ،  $HCHO$  فإذا علمت أن (N = 14, O = 16, H = 1) فتكون كتلة المول للمركبين:

- ①  $NO < HCHO$     ②  $NO > HCHO$     ③  $NO = HCHO$     ④  $HCHO$  ضعف  $NO$

### أنواع التفاعلات الكيميائية الحرارية (التفاعلات الماصة و الطاردة للحرارة)



٣٣ أي مما يلي يعتبر صحيحاً؟

- ① التفاعل ماص للحرارة والمحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحراري للناتج  
② التفاعل ماص للحرارة والمحتوى الحراري للمتفاعلات أقل من المحتوى الحراري للناتج  
③ التفاعل طارد للحرارة والمحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحراري للناتج  
④ التفاعل طارد للحرارة والمحتوى الحراري للمتفاعلات أقل من المحتوى الحراري للناتج

٣٤ في التفاعلات الماصة للحرارة .....

- ① تنتقل الحرارة للنظام من الوسط المحيط    ② تنتقل الحرارة من النظام للوسط المحيط  
③ لا تنتقل الحرارة من أو إلى النظام    ④ المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من الناتج

٣٥ تتميز التفاعلات الطاردة للحرارة بإحدى المميزات التالية .....

- ① ناتج طرح المحتوى الحراري للناتج - المحتوى الحراري للمتفاعلات  $> 0$   
② ناتج طرح المحتوى الحراري للناتج - المحتوى الحراري للمتفاعلات  $< 0$   
③ ناتج طرح المحتوى الحراري للناتج - المحتوى الحراري للمتفاعلات  $= 0$   
④ تنتقل الطاقة الحرارية إلى النظام من الوسط المحيط

٣٦

من المعادلة الحرارية التالية نستنتج أن .....



- (أ) المحتوى الحراري للمادة ( $\text{NO}_2$ ) < المحتوى الحراري للمادة ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ) والتفاعل ماص للحرارة  
(ب) المحتوى الحراري للمادة ( $\text{NO}_2$ ) > المحتوى الحراري للمادة ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ) والتفاعل ماص للحرارة  
(ج) المحتوى الحراري للمادة ( $\text{NO}_2$ ) < المحتوى الحراري للمادة ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ) والتفاعل طارد للحرارة  
(د) المحتوى الحراري للمادة ( $\text{NO}_2$ ) > المحتوى الحراري للمادة ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ) والتفاعل طارد للحرارة

٣٧

من التفاعلات الآتية :



فيكون المحتوى الحراري لكل من  $\text{NO}$  ،  $\text{NO}_2$  .....

- (أ)  $\text{NO} < \text{NO}_2$  (ب)  $\text{NO}_2 < \text{NO}$  (ج)  $\text{NO} = \text{NO}_2$  (د)  $\text{NO}$  ضعف  $\text{NO}_2$

٣٨

عند إذابة كلوريد الصوديوم في الماء تنخفض درجة حرارة المحلول، أي من الاختيارات الآتية يعبر عن كل من نوع هذه العملية وإشارة  $\Delta H$  لها؟

- (أ) عملية ماصة للحرارة و  $\Delta H$  موجبة (ب) عملية ماصة للحرارة و  $\Delta H$  سالبة  
(ج) عملية طاردة للحرارة و  $\Delta H$  موجبة (د) عملية طاردة للحرارة و  $\Delta H$  سالبة

٣٩

من المعادلة الحرارية الافتراضية التالية :  $\Delta H = +6 \text{ kJ}$   $\text{A}_{(\text{s})} \rightarrow \text{A}_{(\text{g})}$

نستنتج أن .....

- (أ) المحتوى الحراري لـ  $\text{A}_{(\text{g})}$  = المحتوى الحراري لـ  $\text{A}_{(\text{s})}$  (ب) المحتوى الحراري يتغير بتغير الحالة الفيزيائية للمادة الواحدة  
(ج) المحتوى الحراري لـ  $\text{A}_{(\text{s})}$  < المحتوى الحراري لـ  $\text{A}_{(\text{g})}$  (د) الحرارة انتقلت من النظام إلى الوسط المحيط

٤٠

يقوم النبات بعملية التمثيل الضوئي عن طريق الطاقة الضوئية المستمدة من الإشعاع الشمسي، أي مما يأتي يعبر عن عملية التمثيل الضوئي .....

- (أ) عملية ماصة للطاقة لأن الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط أقل من الطاقة اللازمة لكسر الروابط  
(ب) عملية ماصة للطاقة لأن الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط أكبر من الطاقة اللازمة لكسر الروابط  
(ج) عملية طاردة للطاقة لأن الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط أقل من الطاقة اللازمة لكسر الروابط  
(د) عملية طاردة للطاقة لأن الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط أكبر من الطاقة اللازمة لكسر الروابط

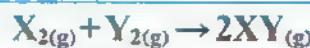
٤١

يختلف المحتوى الحراري من مادة إلى أخرى بسبب اختلاف .....

- (أ) نوع وعدد الذرات من مركب لآخر فقط  
(ب) نوع وعدد الروابط من مركب لآخر فقط  
(ج) الطاقة الكيميائية المخزنة في المول من مركب لآخر فقط  
(د) أنواع قوى الترابط بين الجزيئات من مركب لآخر فقط

٤٢

في التفاعل الكيميائي التالي :



إذا علمت أن تكوين 1 مول من الغاز XY من الغازين  $\text{X}_2$  ،  $\text{Y}_2$  يصاحبه انطلاق طاقة قدرها 205 KJ فإن .....

- (أ) الحرارة تنتقل من النظام للوسط المحيط (ب) تنخفض درجة حرارة الوسط المحيط  
(ج) التغير في المحتوى الحراري = +410 kJ (د) التغير في المحتوى الحراري = -205 kJ

٤٣

ادرس الشكلين البيانيين المقابلين حيث يعبران عن

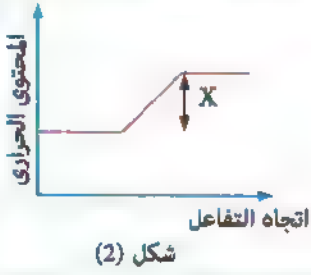
تفاعلين كيميائيين مختلفين فإن .....

أ إشارة  $\Delta H$  في الشكل (1) موجبة

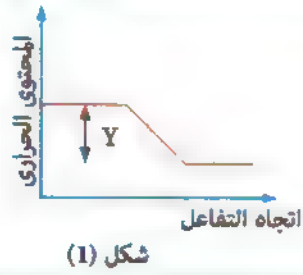
ب كل من (X), (Y) تعبر عن التغير في المحتوى الحراري

ج الوسط المحيط يكتسب حرارة في الشكل (2)

د كل من (X), (Y) تعبران عن المحتوى الحراري للمتفاعلات



شكل (2)



شكل (1)

٤٤

الشكل البياني المقابل يعبر عن تفاعل

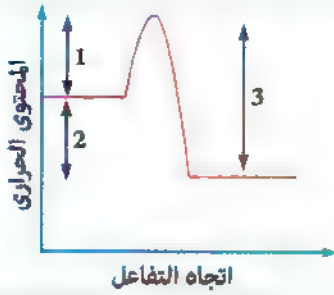
طارد للحرارة وفيه .....

أ (1) تعبر عن الطاقة اللازمة لكسر روابط النواتج

ب (2) تعبر عن الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط المتفاعلات

ج (3) تعبر عن التغير في المحتوى الحراري

د (2) تعبر عن الفرق بين المحتوى الحراري للنواتج والمحتوى الحراري للمتفاعلات



٤٥

في التفاعل التالي :  $X_{(g)} + 3Y_{(g)} \rightarrow 2Z_{(g)} \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}$  يكون .....

أ طاقة تكوين روابط النواتج < طاقة كسر روابط المتفاعلات

ب طاقة تكوين روابط النواتج > طاقة كسر روابط المتفاعلات

ج المحتوى الحراري للنواتج < المحتوى الحراري للمتفاعلات

د النظام يكتسب حرارة من الوسط المحيط

٤٦

التغير الحراري المصاحب لأي تفاعل كيميائي عبارة عن .....

أ المحتوى الحراري للمتفاعلات - المحتوى الحراري للنواتج

ب مجموع طاقة روابط المتفاعلات - مجموع طاقة روابط النواتج

ج المحتوى الحراري للمتفاعلات + المحتوى الحراري للنواتج

د مجموع طاقة روابط المتفاعلات + مجموع طاقة روابط النواتج

٤٧

الشكل البياني المقابل يعبر عن تفاعل تكوين النشادر من عناصره

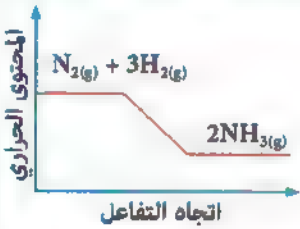
النيتروجين والهيدروجين ومنه يتضح أن .....

أ التفاعل طارد للحرارة وإشارة  $\Delta H$  سالبة

ب التفاعل طارد للحرارة وإشارة  $\Delta H$  موجبة

ج التفاعل ماص للحرارة وإشارة  $\Delta H$  موجبة

د التفاعل ماص للحرارة وإشارة  $\Delta H$  سالبة



٤٨

الشكل البياني المقابل يعبر عن تكوين 1 mol من الماء من عناصره

الأولية (الهيدروجين والأكسجين) فإنه .....

أ الطاقة اللازمة لكسر روابط الأكسجين والهيدروجين

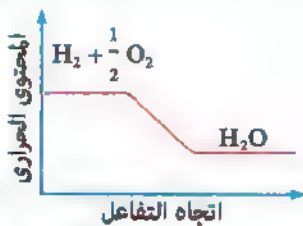
أكبر من الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط الماء

ب المحتوى الحراري للماء أكبر من المحتوى الحراري

للأكسجين والهيدروجين

ج التفاعل طارد للحرارة لأن إشارة  $\Delta H$  سالبة

د التفاعل ماص للحرارة لأن إشارة  $\Delta H$  سالبة





٤٩ أي مما يلي صحيح للعملية التي تحدث في المعادلة التالية ؟



- ① طاردة للحرارة لحدوث كسر روابط فقط  
② طاردة للحرارة لحدوث تكوين روابط فقط  
③ ماصة للحرارة لحدوث كسر روابط فقط  
④ ماصة للحرارة لحدوث تكوين روابط فقط

٥٠ في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية يكون  $\text{X}_{2(g)} + \text{Y}_{2(g)} \rightarrow 2\text{XY}_{(g)}, \Delta H = +134 \text{ kJ/mol}$

- ① الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات < الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج  
② الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات > الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج  
③ الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات = الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج  
④ الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات < الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج

٥١ ادرس العبارات التالية:

- (١) تنتقل الحرارة من النظام إلى الوسط المحيط.  
(٢) المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات.  
(٣) الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات أقل من الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج.  
(٤) التغير في المحتوى الحراري يكون بإشارة موجبة.  
أي العبارات السابقة تنطبق على التفاعلات الطاردة للحرارة؟

- ① (١)، (٣) فقط  
② (١)، (٢)، (٣) فقط  
③ (٢)، (٣)، (٤) فقط  
④ (١)، (٢)، (٣)، (٤) فقط

٥٢ إذا علمت أنه يلزم لإنحلال 1 mol من كربونات الماغنسيوم امتصاص طاقة مقدارها 117.3 kJ

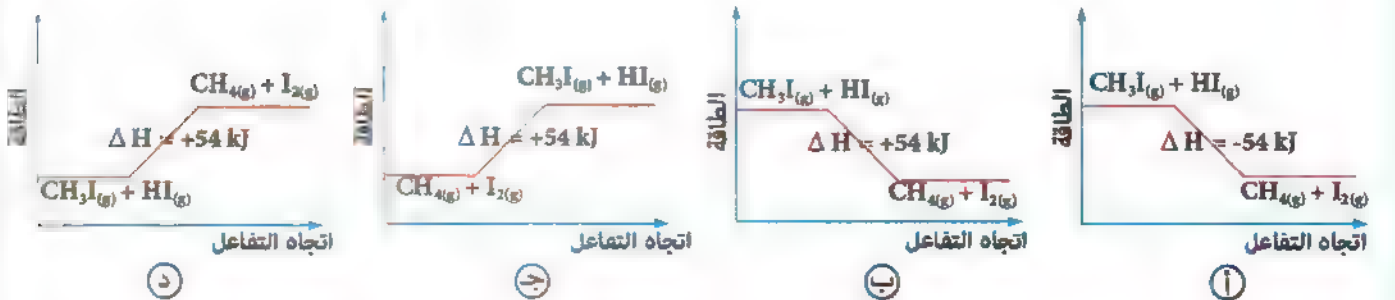
فإن تفاعل تكوين 2 mol من كربونات الماغنسيوم من نواتج انحلاله يصاحبه .....

- ① امتصاص طاقة قدرها 117.3 kJ  
② انطلاق طاقة قدرها 117.3 kJ  
③ امتصاص طاقة قدرها 234.6 kJ  
④ انطلاق طاقة قدرها 234.6 kJ

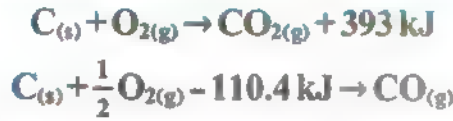
٥٣ من التفاعل الآتي:



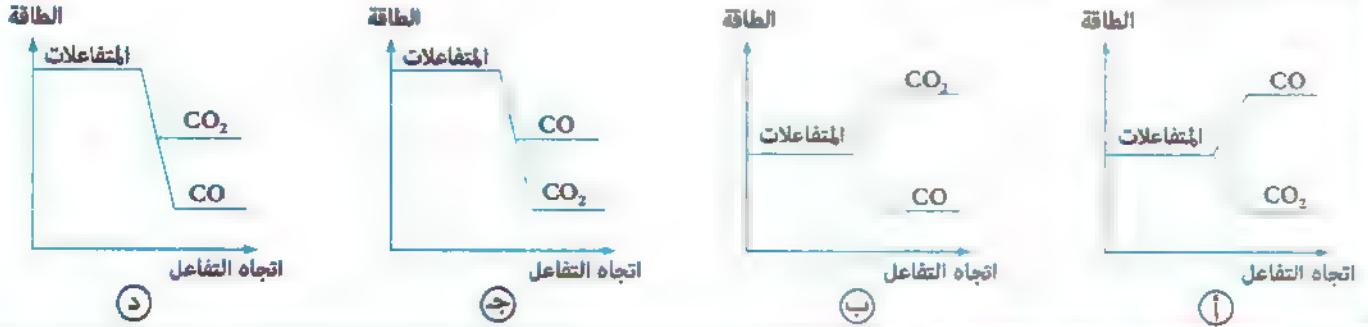
فأي الأشكال الآتية يعبر عن التفاعل السابق بشكل صحيح؟



٥٤ من التفاعلين التاليين:



فأى من الأشكال الآتية صحيح:



٥٥ كل مما يأتي علاقات غير صحيحة ما عدا .....

- 1 kcal = 1000 J (ب) 1 kcal = 1 kJ (أ)  
1 J = 4.18 cal (د) 1 kcal = 41.8 × 10<sup>2</sup> J (ج)

### حساب ΔH وطاقة الرابطة

٥٦ أى مما يلي يعبر عن قيمة التغير في المحتوى الحرارى ΔH للتفاعل X + Y + Z → A + B .....

- ΔH = (H<sub>A</sub> - H<sub>B</sub>) - (H<sub>X</sub> - H<sub>Y</sub> - H<sub>Z</sub>) (ب) ΔH = (H<sub>X</sub> - H<sub>Y</sub> - H<sub>Z</sub>) - (H<sub>A</sub> - H<sub>B</sub>) (أ)  
ΔH = (H<sub>A</sub> + H<sub>B</sub>) - (H<sub>X</sub> + H<sub>Y</sub> + H<sub>Z</sub>) (د) ΔH = (H<sub>X</sub> + H<sub>Y</sub> + H<sub>Z</sub>) + (H<sub>A</sub> + H<sub>B</sub>) (ج)

٥٧ نوع التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية هو .....

إذا علمت أن طاقة الروابط [ (O=O) = 498 , (C=O) = 803 ] بوحدة kJ/mol.

- (ب) طارد للحرارة لأن إشارة ΔH موجبة (أ) طارد للحرارة لأن إشارة ΔH سالبة  
(د) ماص للحرارة لأن إشارة ΔH موجبة (ج) ماص للحرارة لأن إشارة ΔH سالبة

٥٨ ادرس التفاعل التالي:



إذا علمت أن طاقة الروابط كالتالي:

[(CL - CL) = 242 , (H - H) = 436 , (H - CL) = 431]

فإن قيمة ΔH للتفاعل تساوي .....

- 394 kJ/mol (ب) +394 kJ/mol (أ)  
-130 kJ/mol (د) +130 kJ/mol (ج)

٥٩ مقدار الطاقة الممتصة عند كسر الروابط في 1 mol من النشادر (NH<sub>3</sub>) ، علماً بأن متوسط طاقة

الرابطة (N-H) = 387.67 kJ/mol يساوى .....

- 387.67 kJ (د) +387.67 kJ (ج) +1163.01 kJ (ب) -1163.01 kJ (أ)

٦٠ يعبر عن انحلال كربونات الماغنسيوم بالمعادلة التالية :  $MgCO_{3(s)} + 117.3 \text{ kJ/mol} \rightarrow MgO_{(s)} + CO_{2(g)}$   
فإن التغير في المحتوى الحرارى يساوى ..... عند انحلال 2mol من كربونات الماغنسيوم  
① +117.3 kJ ② -117.3 kJ ③ +234.6 kJ ④ -234.6 kJ

### الأسئلة المقابلة



٦١ ادرس الشكل المقابل الذى يعبر عن ثلاثة أنظمة A، B، C.  
(١) حدد أى الأنظمة تتغير درجة حرارته بمرور الزمن؟  
(٢) تعتبر حلة الضغط مثال على أى الأنظمة الثلاثة؟

٦٢ يمكن قياس التغير في المحتوى الحرارى لمعظم التغيرات الفيزيائية والتفاعلات الكيميائية عملياً بطرق مختلفة ولكن هناك تغيرات وتفاعلات يصعب قياس التغير في محتواها الحرارى عملياً ويمكن حسابه نظرياً من خلال جمع قيم التغير في المحتوى الحرارى لعدة خطوات متتالية تكون محصلتها هو التغير المطلوب.  
هل تحقق العبارة السابقة القانون الأول للديناميكا الحرارية أم لا؟ مع التفسير.

٦٣ من التغير الآتى الذى يحدث عند ثبوت درجة الحرارة:



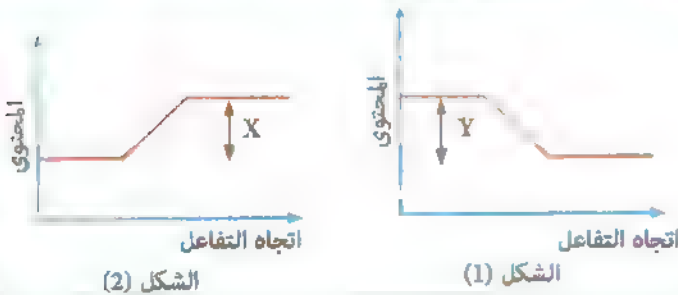
فإذا كانت كمية الحرارة المكتسبة تساوى 80 J، استنتج التغير في الطاقة الداخلية والتغير في الشغل واسم العملية.

٦٤ اكتسب نظام كمية حرارة مقدارها 60 kJ وكان الشغل المبذول من النظام = 20 KJ، استنتج التغير في الطاقة الداخلية.

٦٥ إذا كانت كمية الحرارة المفقودة 60 kJ وقلت الطاقة الداخلية بمقدار 30 kJ، استنتج قيمة الشغل المبذول مع التفسير.



٦٦ حلة الضغط الموضحة بالشكل المقابل تساعد على طهى الطعام بمعدل أسرع.  
(١) ما مقدار التغير في الشغل المبذول عند طهى الطعام فى هذه الحلة؟  
(٢) ما العلاقة الرياضية التى يمكن من خلالها حساب التغير فى الطاقة الداخلية داخل هذه الحلة؟ وما اسم هذه العملية؟



٦٧ ادرس الشكلين البيانيين التاليين:

(١) أى الشكلين قد يعبر عن تفاعل تكوين 1 مول من الماء من اتحاد غازى الهيدروجين والأكسجين، وما نوع هذا التفاعل (طارد أم ماص للحرارة)؟  
(٢) علام يشير كل من X، Y؟

٦٨ علل: يختلف المحتوى الحرارى للماء عن ملح الطعام.



٧٩

في بداية التفاعل الكيميائي يحدث امتصاص حرارة ثم يحدث انطلاق حرارة في نهاية التفاعل وعلى حسب مقدار الحرارة الممتصة والحرارة المنطلقة يتم تحديد نوع التفاعل حسب التغير في المحتوى الحراري.

(١) فسر حدوث عمليتي امتصاص الحرارة وانطلاق الحرارة مرة أخرى؟

(٢) وضع كيف يتم تحديد نوع التفاعل حسب التغير في المحتوى الحراري؟

٧٠

من خلال المعادلة التالية:

$$2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 571.7 \text{ kJ}$$

(١) هل المحتوى الحراري للماء أكبر أم عناصره الأولية (الهيدروجين والأكسجين) ولماذا؟

(٢) ما نوع تفاعل انحلال الماء إلى عناصره الأولية؟ (طارده للحرارة أم ماص للحرارة)

٧١

يتفاعل غاز الميثان مع غاز الكلور تبعاً للمعادلة:



وتكون متوسط طاقة الرابطة بوحدة  $\text{kJ/mol}$  كما في الجدول:

| نوع الرابطة        | C - H | Cl - Cl | C - Cl | H - Cl |
|--------------------|-------|---------|--------|--------|
| متوسط طاقة الرابطة | 410   | 240     | 340    | 430    |

احسب قيمة  $\Delta H$ ، وبين نوع التفاعل.

٧٢



الشكل المقابل يعبر عن ذوبان مادة الصودا الكاوية في الماء وقد لوحظ ارتفاع في درجة حرارة المحلول بعد حدوث عملية الإذابة.

(١) هل ذوبان الصودا الكاوية في الماء طارد أم ماص للحرارة؟

(٢) ارسم شكلاً بيانياً يعبر عن العلاقة بين المحتوى الحراري واتجاه الذوبان عند ذوبان الصودا الكاوية في الماء.

٧٣

إذا علمت أن المحتوى الحراري للغاز  $\text{AB}_5$  يساوي  $1630 \text{ kJ}$ ، فاحسب المحتوى الحراري للنواتج في التفاعل التالي:

$$\text{AB}_{5(g)} \rightarrow \text{AB}_{3(g)} + \text{B}_{2(g)}, \Delta H = +409 \text{ kJ/mol}$$

٧٤

من التفاعل الآتي:



وتكون متوسط طاقة الرابطة بوحدة  $\text{kJ/mol}$  كما في الجدول:

| نوع الرابطة        | H - H | F - F |
|--------------------|-------|-------|
| متوسط طاقة الرابطة | 432   | 158   |

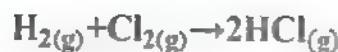
استنتج طاقة الرابطة  $\text{HF}$ .

٧٥

| H-Cl | Cl-Cl | H-H | الرابطة                                |
|------|-------|-----|--|
| 430  | 240   | 432 | متوسط طاقة الرابطة ( $\text{kJ/mol}$ ) |

بالاستعانة بقيمة طاقة الروابط الموضحة بالجدول المقابل:

احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:



ثم حدد نوع التفاعل (طارده - ماص).



في التفاعل التالي:

| O-H | C=O | O=O | C-H | C=C | الرابطة                     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|
| 467 | 803 | 498 | 413 | 610 | متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) |

- (١) احسب الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات.
- (٢) الطاقة المنطلقة من تكوين روابط النواتج.

(٣)  $\Delta H$  وحدد ما إذا كان التفاعل طارد أم ماص للحرارة.



احسب  $\Delta H$  للتفاعل التالي:

علماً بأن:

| المادة | المحتوى الحراري |
|--------|-----------------|
| $H_2S$ | -21kJ           |
| $F_2$  | 0               |
| $HF$   | -273 kJ         |
| $SF_6$ | -1220 kJ        |

### أسئلة مستويات التفكير العليا

أدرس التفاعل التالي:  $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$  إذا علمت أن المحتوى الحراري للماء السائل يساوي X kJ والمحتوى الحراري لغاز الهيدروجين يساوي Y kJ ولغاز الأكسجين يساوي Z kJ، فإن قيمة  $\Delta H$  للتفاعل السابق تساوي .....

Ⓐ  $Z - (\frac{1}{2}X + Y)$

Ⓐ  $Z - (\frac{1}{2}X + Y)$

Ⓑ  $X - (\frac{1}{2}Y + Z)$

Ⓑ  $X - (\frac{1}{2}Z + Y)$

إذا علمت أن كمية الطاقة الكيميائية المخزنة في 9g من الماء تساوي X KJ

[H=1, O=16]

فإن المحتوى الحراري للماء يساوي .....

Ⓐ 4X kJ

Ⓑ 0.5X kJ

Ⓒ 2X kJ

Ⓓ X kJ

إذا تم تسخين عينة من الماء النقي كتلتها 250g في إناء مغلق حجمه ثابت وكانت درجة حرارة النظام الابتدائية  $20^\circ C$  فارتفعت درجة حرارة النظام إلى  $40^\circ C$  فإن مقدار التغير في الشغل المبذول يساوي ..... ومقدار التغير في الطاقة الداخلية للنظام يساوي ..... على الترتيب

(الحرارة النوعية للماء  $4180 J/kg.K$ )

Ⓐ Zero / 20900 J

Ⓐ 20900 J / Zero

Ⓑ Zero / 20 J

Ⓑ 20 J / Zero

كمية الطاقة الممتصة عند كسر الروابط في 73 g من غاز كلوريد الهيدروجين HCl تساوي .....

(H=1, Cl=35.5)

(علماً بأن متوسط طاقة الرابطة يساوي  $430 kJ/mol$ )

Ⓐ -680 kJ

Ⓑ -860 kJ

Ⓒ +680 kJ

Ⓓ +860 kJ



من التفاعل الآتي الذي يحدث تحت ضغط ثابت

فيكون التغير في الطاقة الداخلية والشغل هو:

- ① تزداد الطاقة الداخلية،  $\Delta W < 0$   
 ② تقل الطاقة الداخلية،  $\Delta W < 0$   
 ③ تقل الطاقة الداخلية،  $\Delta W = 0$   
 ④ تزداد الطاقة الداخلية،  $\Delta W = 0$

من التفاعل الآتي:



فإذا علمت أن متوسط طاقة الرابطة ب  $\text{kJ/mol}$  كما بالجدول:

| نوع الرابطة        | O - H | O - O | O = O |
|--------------------|-------|-------|-------|
| متوسط طاقة الرابطة | 467   | 142   | 498   |

فتكون قيمة  $\Delta H$  عند انحلال 17 g من  $\text{H}_2\text{O}_2$  ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16$ ) تساوي .....

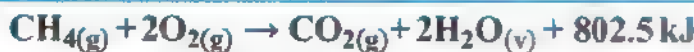
- ① -356 kJ ② -53.5 kJ ③ 356 kJ ④ 153.5 kJ

من التفاعل الآتي:



فأي مما يلي صحيح؟

- ①  $-185 = 2(\text{H}-\text{Cl}) - (\text{H}-\text{H}) + (\text{Cl}-\text{Cl})$   
 ②  $-185 = 2(\text{H}-\text{Cl}) + (\text{H}-\text{H}) + (\text{Cl}-\text{Cl})$   
 ③  $-185 = -(\text{H}-\text{Cl}) + (\text{H}-\text{H}) + (\text{Cl}-\text{Cl})$   
 ④  $-185 = (\text{H}-\text{Cl}) - (\text{H}-\text{H}) + (\text{Cl}-\text{Cl})$



ما المحتوى الحراري للميثان من التفاعل التالي؟

| $\text{O}_2(\text{g})$ | $\text{H}_2\text{O}(\text{v})$ | $\text{CO}_2(\text{g})$ | المادة                              |
|------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| zero                   | -241.8                         | -393.5                  | المحتوى الحراري ( $\text{kJ/mol}$ ) |

- ① +76.4 kJ/mol ② -74.6 kJ/mol ③ +67.6 kJ/mol ④ -67.6 kJ/mol

إذا علمت أن التفاعل التالي يحدث تحت الظروف القياسية:



فإن قيمة كمية الحرارة التي يفقدها 144 g من الماء السائل حتى يتجمد تساوي .....

- ① 41.80 kJ ② 84.42 kJ ③ 0.43 kJ ④ 48.24 kJ

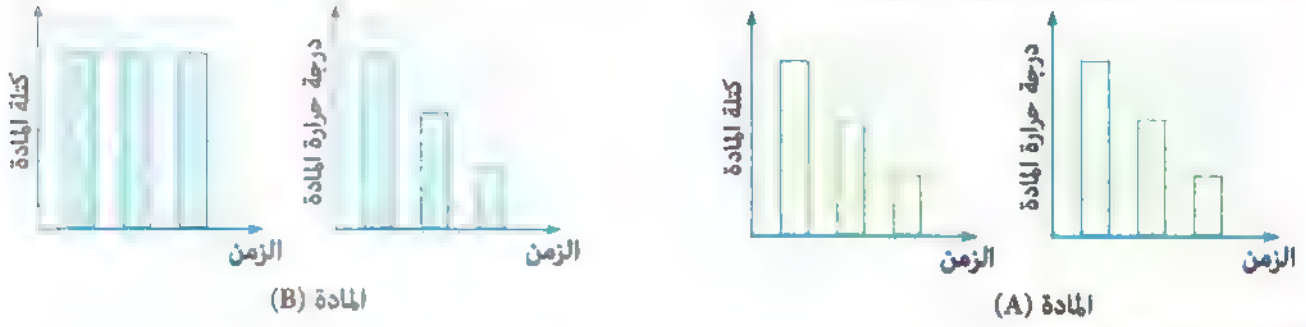
نظام يحتوي على 50 g من مادة وبعد فترة أصبحت كتلته 51 g فيكون .....

- ① نظام مفتوح، درجة حرارته > درجة حرارة الغرفة  
 ② نظام مغلق، درجة حرارته > درجة حرارة الغرفة  
 ③ نظام مفتوح، درجة حرارته < درجة حرارة الغرفة  
 ④ نظام مغلق، درجة حرارته < درجة حرارة الغرفة



٨٨

الشكلان التاليان يوضحان التغيرات الحادثة بمرور الزمن في خصائص اثنين من الأنظمة الحرارية المختلفة يرمز لها بالرموز (A)، (B) لها نفس الكتلة ودرجة الحرارة الابتدائية،



أى مما يلى صحيح؟

- ① (A) نظام معزول ، (B) نظام مغلق  
② (A) نظام مفتوح ، (B) نظام مغلق  
③ (A) نظام معزول ، (B) نظام مفتوح  
④ (A) نظام مفتوح ، (B) نظام معزول

٨٩

أى من العبارات التالية تميز النظام المعزول عن غيره من الأنظمة؟

- ① لا يكتسب كتلة أو يفقدها  
② لا تؤثر فيه أى قوة خارجية  
③ يتأثر بالعوامل الخارجية والبيئة المحيطة  
④ تظل كتلته ثابتة ولكن تتغير درجة حرارته

٩٠

الشكل التالى يمثل الترمومتر الزئبقى الذى يستخدم فى قياس حرارة الأجسام:



- (١) إلى أى الأنظمة الحرارية ينتمى الترمومتر الزئبقى؟  
(٢) هل تتوقع أن تكون الحرارة النوعية للزئبق كبيرة أم صغيرة؟ ولماذا؟

٩١

من التفاعلات الآتية التى تحدث تحت ضغط ثابت:



حدد الشغل المبذول وقيمته فى التفاعل X، Y، Z مع التفسير.

٩٢

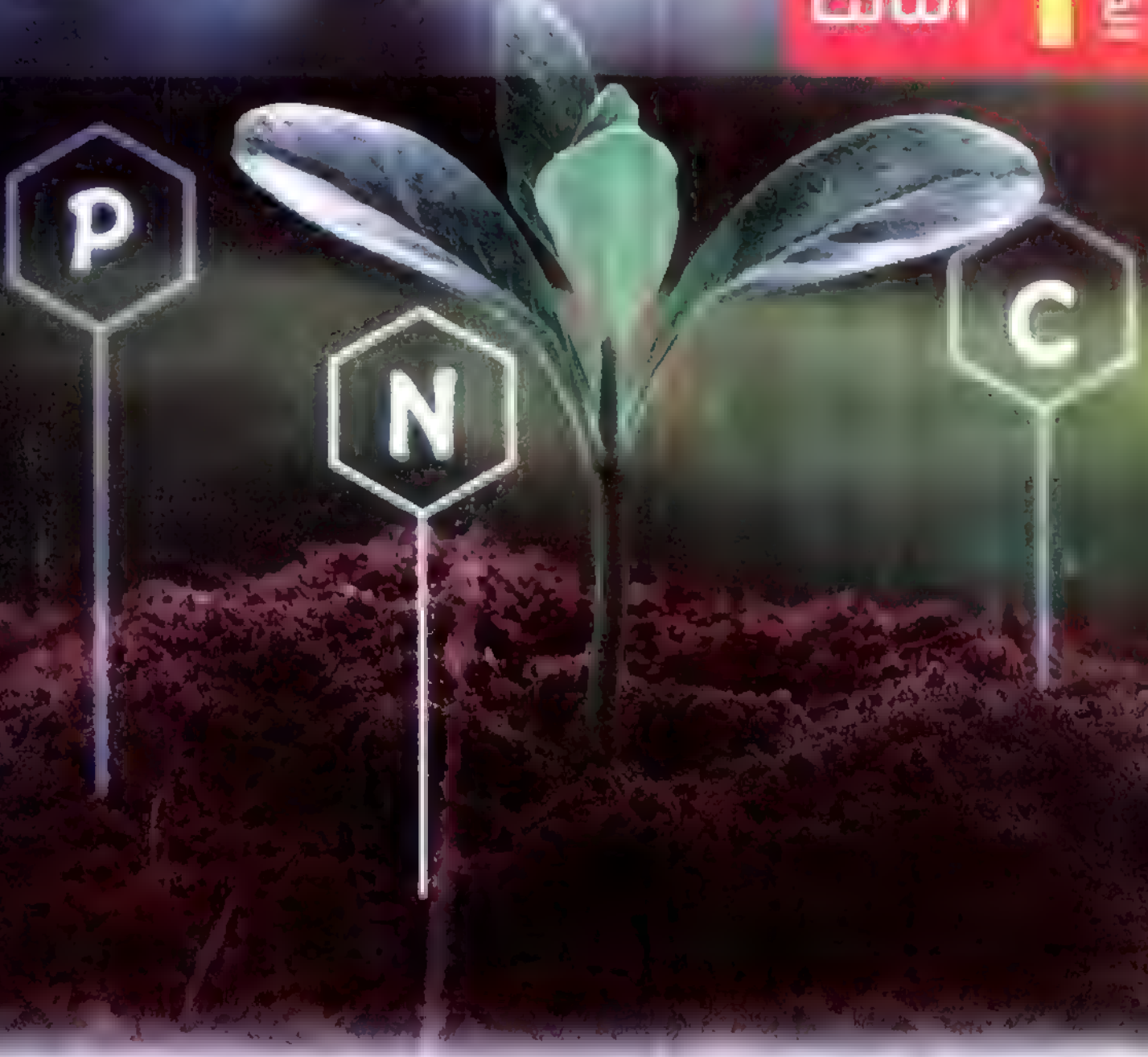
أى المركبات الآتية  $H_2O$  أم  $H_2O_2$  أكبر فى المحتوى الحرارى؟ مع التفسير.

٩٣

يحترق غاز الإيثان  $C_2H_6$  وتنطلق طاقة مقدارها  $1500 \text{ kJ/mol}$  استنتج:

- (١) المعادلة الكيميائية الحرارية الموزونة.  
(٢) مخطط الطاقة للتفاعل.

## العناصر الغذائية وصحة الأنظمة البيئية



- تعتمد صحة النظم البيئية على توازن معين من العناصر الغذائية، والتي تدور في الطبيعة بطريقة معقدة. وتؤثر الأنشطة البشرية على هذه العناصر. لذلك من خلال فهم دور العناصر الغذائية في الأنظمة البيئية، يمكنك معرفة كيف يمكن أن يؤثر النشاط البشري على البيئة وكيفية الحفاظ على توازنها.

### صحة العناصر الغذائية الرئيسية

- في الأنظمة البيئية، تعمل العناصر الغذائية كعناصر أساسية تدعم حياة الكائنات الحية فهي:

تلعب دورًا حيويًا في  
العمليات البيولوجية

ضرورية لنمو وتطور وصحة  
النباتات والحيوانات

- تشمل العناصر الغذائية:



## أنواع العناصر الغذائية الرئيسية

### الكربون (C)

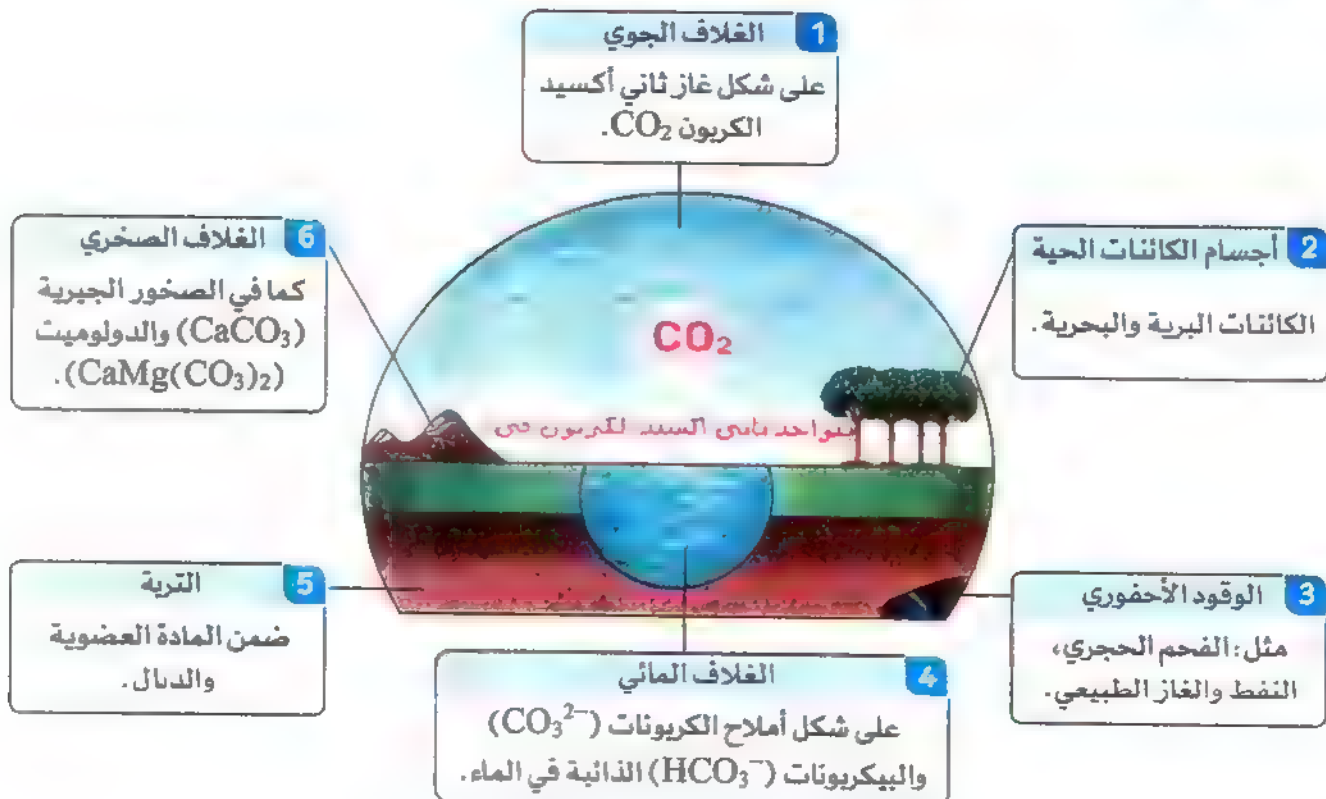
#### أهميته

الكربون هو العنصر الأساسي في جميع المركبات العضوية، مثل:



#### أماكن تواجده

يوجد الكربون في عدة أماكن، كما يتضح من الشكل التالي:





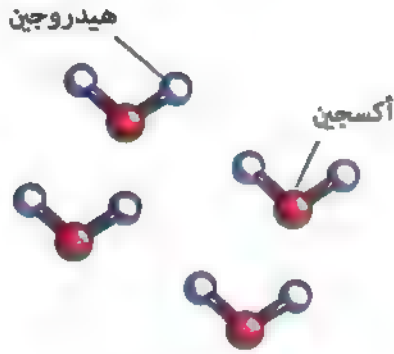


## Key points

تُصنف المركبات الموجودة في الطبيعة إلى:

### مركبات غير عضوية

مركبات تحتوي على عناصر متعددة وقد يكون من بينها عنصر الكربون (أي لا يشترط أن تحتوي على ذرات الكربون).

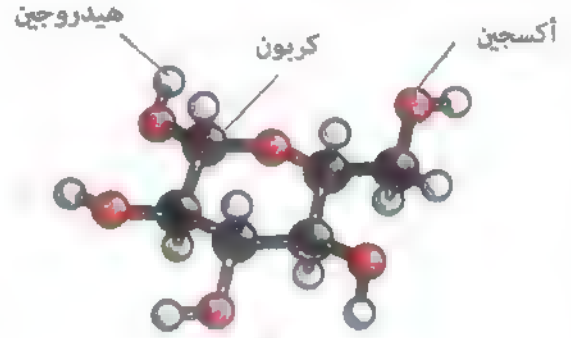


#### أمثلة

- الماء.
- الأملاح المعدنية.
- غاز ثاني أكسيد الكربون.

### مركبات عضوية

مركبات تحتوي على ذرات كربون، حيث يشكل أساساً، وقد ترتبط بذرات أخرى مثل الأكسجين والنيتروجين (وتعرف باسم "مركبات الكربون").



- الكربوهيدرات.
- البروتينات.
- الليبيدات.
- الأحماض النووية DNA / RNA

## دورة الكربون

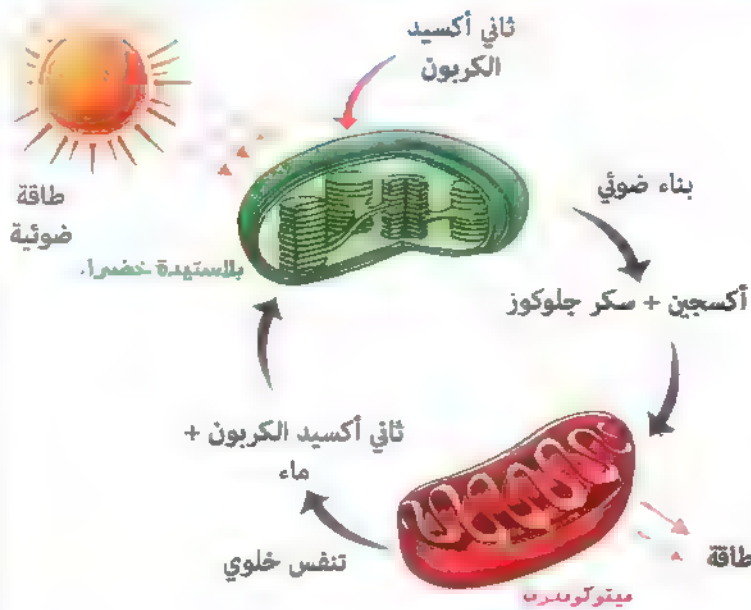


### دورة الكربون

هي عملية بيولوجية جيولوجية مستمرة يتم فيها تبادل عنصر الكربون بين الكائنات الحية، والغلاف الجوي، والمحيطات، والصخور.

- تتم دورة الكربون في الطبيعة كما يلي:

## 1 النباتات الخضراء



تبدأ دورة الكربون في النباتات الخضراء، حيث:

تمتص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي في عملية البناء الضوئي لإنتاج المركبات العضوية.

يحدث التنفس الخلوي وينتج عن ذلك غاز  $CO_2$  الذي يعود إلى الغلاف الجوي.

يُستخدم في عملية البناء الضوئي بحيث تكتمل الدورة بعودته إلى النبات.

## 2 الحيوانات العاشبة

- عندما تتغذى الحيوانات العاشبة (أكلات العشب) على النبات:



تغذية



خروج الكربون  
"مع الفضلات  
والإفرازات"

بعد موتها

"في التنفس  
الخلوي"



تساهم المواد العضوية التي تحتوي الكربون في بناء الأنسجة الحيوانية، وبالتالي فإن ذرات الكربون الموجودة في النبات تصبح جزءاً من تركيب خلايا جسم الحيوان الذي تغذى عليها.

- يعود جزء من الكربون الموجود في خلايا وأنسجة الكائنات الحية المستهلكة إلى الجو عن طريق التنفس الخلوي (ثم التبادل الغازي).
- تفقد جزءاً عن طريق إفرازاتها وفصلاتها.

بعد موتها، يتحول الكربون إلى المادة العضوية التي يمكن أن يعود منها إلى الجو بفعل عمليات التحلل الهوائية التي تقوم بها الكائنات الحية الدقيقة المحللة.



### 3 الحيوانات البحرية

يتبع الكربون في هذه الكائنات مسارًا أطول، ويصل الكربون إلى الحياة البحرية من خلال مسارين:

#### المسار الأول

يدخل الكربون على شكل كربونات الكالسيوم في تركيب الأجزاء الصلبة منها كأصداف الرخويات.



يُثبت الكربون في الصخور الجيرية من الترسيبات البحرية لهذه الأصداف (بعد مرور فترات زمنية طويلة).

#### المسار الثاني

يذوب جزء كبير من  $CO_2$  في مياه البحار والمحيطات والبحيرات.



فيؤدي إلى ترسيب الصخور الجيرية.

وهذه الصخور قد تتعرض لعمليات التجوية الكيميائية.

فيعود جزء من الكربون إلى الغلاف الجوي على شكل  $CO_2$ .

### 4 الوقود الأحفوري

يصبح الكربون محتجزًا في المركبات العضوية الموجودة بالوقود الأحفوري، وعند احتراق هذا الوقود:



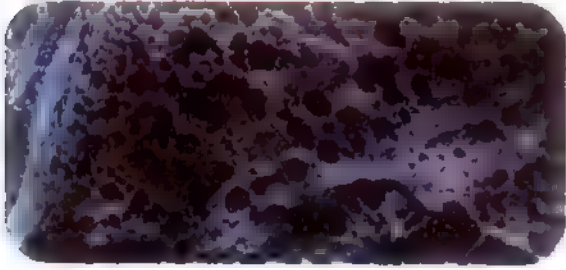
يرجع الكربون مرة أخرى إلى الغلاف الجوي على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون ليُعاد تدويره من جديد.

مما سبق **بتصبح أن:** دورة الكربون معقدة ومتراصة تربط بين الكائنات الحية والغلاف الجوي والمحيطات والصخور، فهم هذه الدورة ضروري لفهم التغيرات المناخية والتأثير البشري على البيئة.





### Key points



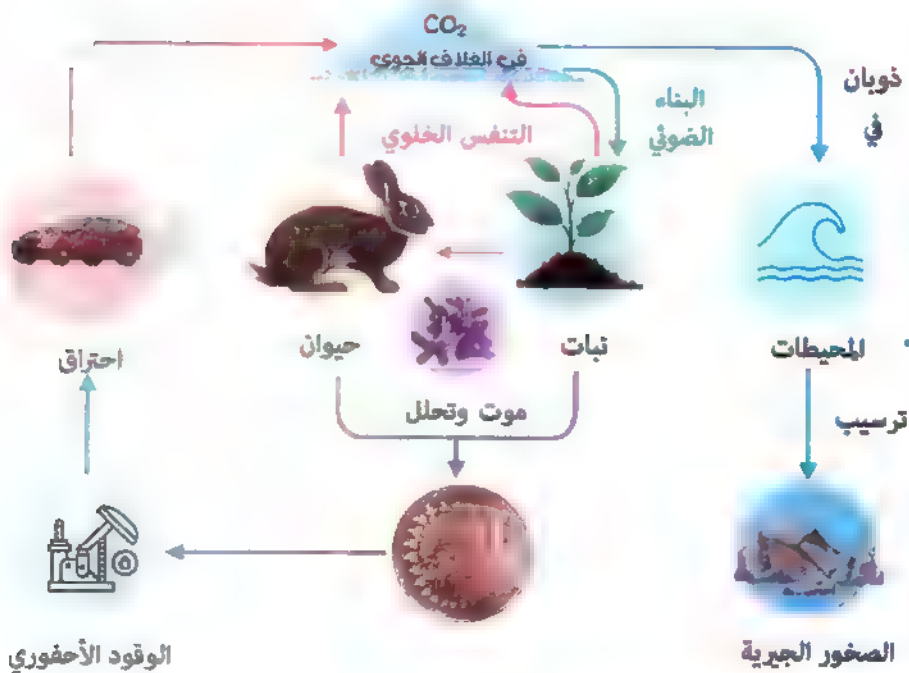
**التجوية الكيميائية:** عملية تفتت أو تحلل الصخور نتيجة عمليات كيميائية.

**تحدث نتيجة:** تفاعل المكونات المعدنية للصخور مع المواد الكيميائية الأخرى في وجود الماء. مما يؤدي إلى:

- تغيير التركيب الكيميائي للمعادن.
- تحلل المعادن بمرور الوقت.



– مما سبق يمكن إيجاز دورة الكربون في الطبيعة في المخطط التالي





## سؤال و جواب



س١ أي مما يلي يمثل المسار الصحيح الذي اتخذته الكربون لتكوين

الشكل المقابل؟

- أ) كربونات كالسيوم ← تحلل الأصداف ← تكوين الصخور الجيرية
- ب) ثاني أكسيد كربون ← ترسيب الأصداف ← تحلل الصخور الجيرية
- ج) كربونات كالسيوم ← تكوين الأصداف ← ترسيب الأصداف
- د) ثاني أكسيد كربون ← تكوين الأصداف ← تكوين الصخور الجيرية

ج٢ تكوين الصخور الجيرية الموضحة بالشكل يتم من خلال:

دخول الكربون على شكل كربونات الكالسيوم في تركيب الأجزاء الصلبة كأصداف الرخويات، ثم يُثبت الكربون في الصخور الجيرية من الترسيبات البحرية لهذه الأصداف (بعد مرور فترات زمنية طويلة).  
أو ذوبان جزء كبير من  $CO_2$  في مياه البحار والمحيطات والبحيرات، يؤدي إلى ترسيب الصخور الجيرية.  
المسار الصحيح هو "كربونات كالسيوم ← تكوين الأصداف ← ترسيب الأصداف"،  
والاختيار الصحيح هو (د).

س٢ من الشكل المقابل، ماذا تمثل العمليتان (X)، (Y)؟



| Y     | X     |
|-------|-------|
| تبخر  | تجوية |
| تحلل  | تبخر  |
| تبخر  | تنفس  |
| تجوية | ذوبان |

- أ) تبخر
- ب) تجوية
- ج) تنفس
- د) ذوبان

ج٢ ذوبان جزء كبير من  $CO_2$  (العملية X) في مياه البحار والمحيطات والبحيرات، يؤدي إلى ترسيب الصخور الجيرية. وهذه الصخور قد تتعرض لعمليات التجوية الكيميائية (العملية Y)، فيعود جزء من الكربون إلى الغلاف الجوي على شكل  $CO_2$ .

العمليتان هما: ذوبان وتجوية كيميائية على الترتيب،

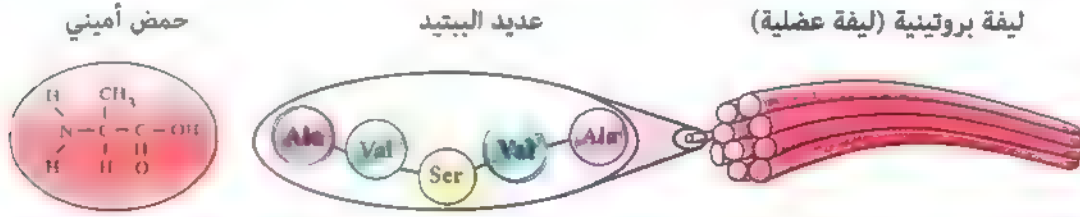
والاختيار الصحيح هو (د).

## النيتروجين (N)

الاصح

يعتبر النيتروجين من المكونات الرئيسية للأحماض الأمينية التي تتكون منها البروتينات، اللازمة للنمو والتطور.

## للإيضاح فقط ... دور النيتروجين في بناء البروتينات .



## دورة النيتروجين

يدخل النيتروجين في النظام البيئي من خلال تثبيت النيتروجين بواسطة البكتيريا، ثم ينتقل عبر السلسلة الغذائية، ويحدث ذلك من خلال المراحل التالية:

### التحلل وإنتاج النشادر

- نقوم بها الكائنات المحللة (بكتيريا وفطريات مترممة "غير ذاتية التغذية")، حيث:
- تحلل أجسام النباتات والحيوانات الميتة.
- تنتج النشادر ( $\text{NH}_3$ ) من مركبات النيتروجين في المادة العضوية الميتة ومخلفات الحيوانات.



### امتصاص النشادر

#### تقوم بها: النباتات.

تمتص النباتات بعض النشادر وتستخدمه في صنع البروتينات كمصدر غني بالنيتروجين والمواد الحيوية الضرورية.

### تحويل النشادر إلى نترات

#### تقوم بها: بكتيريا النيترة، حيث:

تقوم بتحويل النشادر الذي لم يمتصه النباتات إلى مركبات النترات  $(\text{NO}_3)^-$ .

- بكتيريا النتريت: تحول النشادر إلى مركبات النتريت  $(\text{NO}_2)^-$ .
- بكتيريا النترات: تحول النتريت إلى نترات  $(\text{NO}_3)^-$ .







### استخدام النترات المرحلة الرابعة

**نقوم بها:** النباتات والحيوانات، حيث:

- تمتص النباتات معظم النترات وتستخدمها بنفس طريقة استخدام النشادر.
- تحصل الحيوانات على النيتروجين عبر أكل النباتات أو الحيوانات الأخرى التي تأكل النباتات.

### تثبيت النيتروجين

**بكتيريا تثبيت النيتروجين (البكتيريا العقدية) والطحالب، حيث:**

- تحصل على النيتروجين من الهواء وتحوله إلى نشادر.
- تمتص النباتات معظم النشادر الناتج، بينما يفقد جزء منه في الجو.



### إعادة النيتروجين إلى الجو المرحلة السادسة

**عملية معاكسة لعملية تثبيت النيتروجين**

**نقوم بها:** بكتيريا إعادة النيتروجين، حيث:

- تحول بعض النترات في التربة إلى غاز النيتروجين ( $N_2$ ) أو أكسيد النيتروز ( $N_2O$ ).
- يدور النيتروجين الثابت عدة مرات بين الكائنات الحية والتربة قبل أن يعود إلى الجو.



\* **تأثير الأنشطة البشرية على دورة النيتروجين:**

- تعيق بعض الأنشطة البشرية دورة النيتروجين، مثل: الاستخدام الصناعي للنيتروجين، حيث: تستهلك الصناعة كميات كبيرة من النيتروجين لإنتاج الأسمدة، وبالرغم من فائدة الأسمدة إلا أن الكميات منها تتسرب من الأرض الزراعية إلى المجاري المائية ملوثة بذلك الماء.

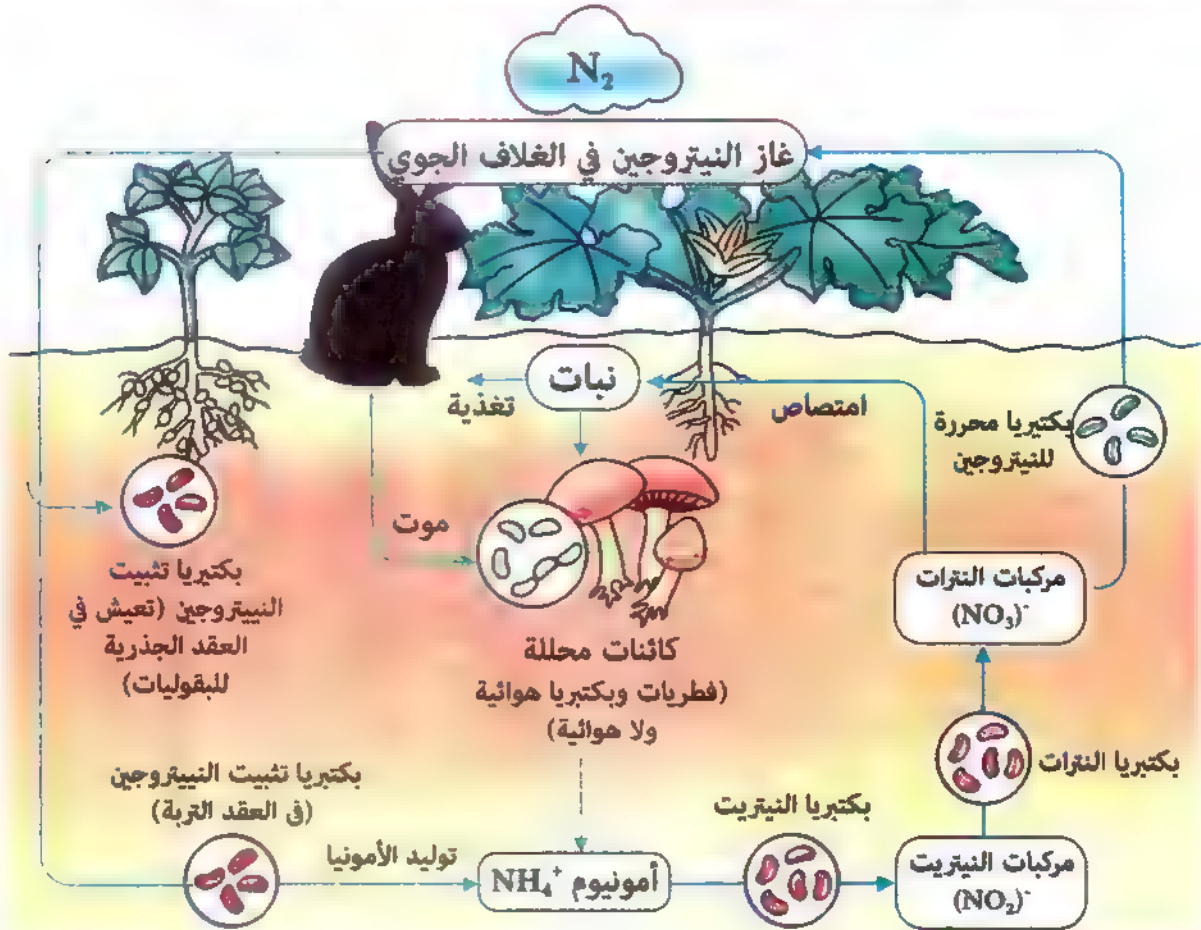


### Key points

تحتوي جذور النباتات البقولية (مثل الفول والعدس والفاصوليا) على بكتيريا عقدية (بكتيريا تثبيت النيتروجين).

- عملية تثبيت النيتروجين: عملية تحويل غاز النيتروجين من الغلاف الجوي إلى نشادر.
- عملية إعادة النيتروجين: عملية تحويل النترات في التربة إلى نيتروجين غازي أو أكسيد نيتروز.
- عملية النيترة: عملية تحويل النشادر إلى نترات ثم تحويل النترات إلى نترات.

– مما سبق يمكن إيجاز دورة النيتروجين في الطبيعة في المخطط التالي.



## الفوسفور (P)

### أهميته

يلعب الفوسفور دورًا مهمًا في:





## Key points

### جزئ ATP

- يمكن أن تتكون 5 جزيئات من الكربون والهيدروجين والأكسجين والفوسفور والنيتروجين.
- مكان التكوين: الميتوكوندريا.
- يمكن أن تؤدي إلى كفاءة التنفس الخلوي لجزيئات الجلوكوز.

## دور العناصر الغذائية في التوازن البيئي

- تساهم العناصر الغذائية في الحفاظ على توازن النظم البيئية من خلال: دعم نمو الكائنات الحية وتفاعلها، حيث أن:

### نقص العناصر الغذائية

(مثل النيتروجين والفوسفور)

يمكن أن يؤدي إلى ضعف نمو النباتات ويؤثر على صحة الحيوانات

• مما يؤدي إلى زيادة الأمراض وخفض الإنتاجية

• مما يؤثر سلبًا على النظام البيئي بأسره.

### وفرة العناصر الغذائية

توفر الأساس لتغذية السلسلة الغذائية، حيث: تتغذى الحيوانات على النباتات

وتتناول الحيوانات المفترسة الحيوانات الأخرى

• مما يحافظ على توازن النظام البيئي

- لذلك تعتبر العناصر الغذائية مثل الكربون، النيتروجين، والفوسفور عناصر أساسية تدعم حياة النباتات والحيوانات.
- ومن خلال فهم دور هذه العناصر الغذائية يمكننا تعزيز صحة الأنظمة البيئية وتحقيق استدامة أكبر في البيئة.



## Key points

- يوجد كلا من النيتروجين والكربون في الغلاف الجوي والتربة، بينما عنصر الفوسفور لا يوجد في الغلاف الجوي.

## تأثير العمليات الفيزيائية

- تؤثر العمليات الطبيعية التي تساهم في دورة الماء على دورات العناصر الغذائية، كما يحدث في:

2

يساهم في نقل الماء إلى الغلاف الجوي



تأثير عوامل دورة الماء



1 تنقل العناصر الغذائية الذائبة في المياه إلى التربة.

• مما يؤثر على توزيع العناصر الغذائية في النظام البيئي.

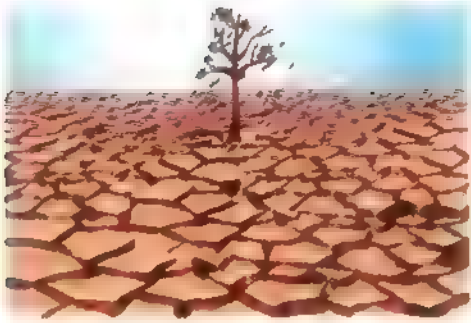


- وقد أظهرت الدراسات أن للجفاف:



### أداء ذاتي 1

- 1) أي مما يلي يمثل الأثر الناتج عن ذوبان  $CO_2$  في مياه البحار والمحيطات ؟  
 (أ) زيادة قيمة pH للماء  
 (ب) تكوين هياكل الحشرات  
 (ج) ترسيب الصخور الجيرية  
 (د) تكوين القوود الأحفوري
- 2) ما تأثير الظاهرة الموضحة بالشكل على تركيز كل من الكربون، الفوسفور، والنتروجين في هذه المنطقة ؟



| الكربون | الفوسفور | النتروجين |
|---------|----------|-----------|
| يقل     | يقل      | يزداد     |
| يزداد   | يقل      | يزداد     |
| يقل     | يزداد    | يقل       |
| يزداد   | يزداد    | يقل       |

- 3) من الشكل المقابل، ماذا يمكن أن تمثل الكائنات (س) و (ص) ؟



| ص             | س             |
|---------------|---------------|
| كائنات منتجة  | كائنات محللة  |
| بكتيريا مثبتة | بكتيريا محررة |
| كائنات محللة  | كائنات منتجة  |
| بكتيريا محررة | بكتيريا مثبتة |



## البحث والاستقصاء

أنت باحث تعمل في مركز أبحاث متخصص في جودة المياه. تلقيت تقريرًا من إحدى المناطق الزراعية يشير إلى وجود مشكلة في تلوث المياه بالنترات الناتجة عن الاستخدام المكثف للأسمدة. تم الإبلاغ عن حدوث تغيرات في صحة النباتات والحيوانات المائية بسبب هذا التلوث. هدفك هو تحليل كيف يؤثر التلوث بالنترات على دورة العناصر الغذائية في النظام البيئي للمياه العذبة وكيف يؤثر على صحة النباتات والكائنات الحية الأخرى.

ستقوم بتحليل تأثير التلوث بالنترات على جودة المياه وصحة النباتات، وذلك من خلال بيانات ونتائج تجارب تم جمعها مسبقًا.

المهمة

البيانات

| المنطقة                            | تركيز النترات<br>(ملجم/لتر) | نسبة نمو<br>النباتات (%) | معدل الأكسجين<br>المذاب (ملجم/لتر) | ضحة الكائنات<br>المائية |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| الموقع ١<br>(قرب الأراضي الزراعية) | 50                          | 40%                      | 2.5                                | تأثر شديد               |
| الموقع ٢<br>(منتصف النهر)          | 30                          | 60%                      | 4.5                                | تأثر طفيف               |
| الموقع ٣<br>(مصدر المياه النظيفة)  | 10                          | 90%                      | 7.0                                | طبيعي                   |

## المناقشة

- بالنظر إلى الجدول، ما هو تأثير تلوث النترات على جودة المياه في الموقع ١ مقارنة بالموقع ٣؟ كيف يعكس ذلك صحة النباتات ونموها في هذه المناطق؟
- ما العلاقة بين تركيز النترات وانخفاض معدل الأكسجين المذاب في المياه؟ كيف يؤثر ذلك على صحة الحيوانات المائية؟
- كيف يمكن أن يؤثر التلوث بالنترات على دورة العناصر الغذائية الطبيعية في النظام البيئي للمياه العذبة؟ اشرح ذلك من خلال تأثير النترات على النباتات والكائنات المائية.
- إذا استمر التلوث بالنترات على هذا المنوال، ما هي النتائج المحتملة على المدى الطويل في هذه المنطقة؟ ماذا قد يحدث للتنوع البيولوجي في النظام المائي؟
- بناءً على البيانات المقدمة وتحليلك، ما هي الإجراءات التي يمكن اتخاذها لتقليل التلوث بالنترات وتحسين جودة المياه في الموقع ١؟

SCAN ME!

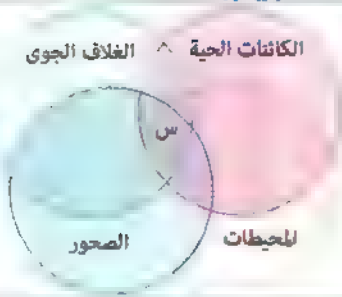


فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

## أسئلة الاختيار من متعدد

## دورة الكربون



١ ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج:

أي مما يلي يعبر عن الرمز (س)؟

- ① الجفاف  
② دورة المياه  
③ دورة الكربون  
④ دورة النيتروجين

٢ ما هو العنصر الكيميائي الذي يوجد في جميع المركبات العضوية؟

- ① الكربون ② الفوسفور ③ النيتروجين ④ الماغنسيوم

٣ ما هي العملية التي تبدأ بها دورة الكربون في الطبيعة؟

- ① التنفس النباتي ② التنفس الحيواني ③ البناء الضوئي ④ التحلل الهوائي

٤ ما هو العنصر الكيميائي الذي يوجد في صخر الدولوميت ولا يوجد في الحجر الجيري؟

- ① الكربون ② الأكسجين ③ الكالسيوم ④ الماغنسيوم

٥ أي العمليات التالية تعيد الكربون من الغلاف الصخري إلى الغلاف الجوي؟

- ① التحلل الهوائي ② التجوية الكيميائية ③ التجوية الميكانيكية ④ التنفس النباتي

٦ أي العمليات التالية تستهلك غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الجو؟

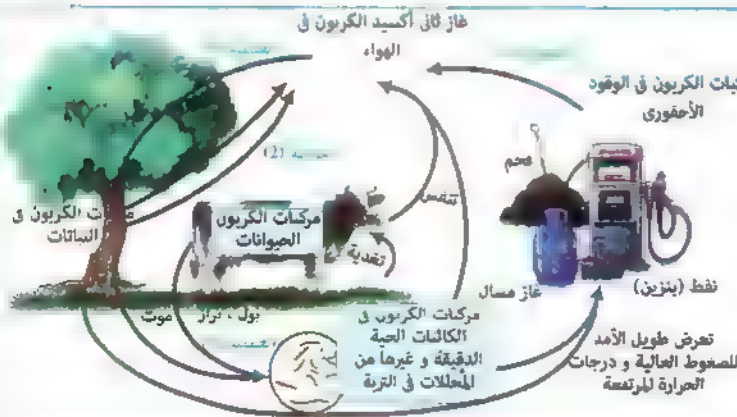
- ① التنفس الخلوي ② البناء الضوئي ③ الاحتراق ④ التحلل

٧ الشكل المقابل يوضح دورة عنصر الكربون في الطبيعة،

ادرسه جيدًا ثم أجب: ما هي العملية التي تساهم في

تقليل أثر الاحتباس الحراري؟

- ① (1)  
② (2)  
③ (3)  
④ (4)

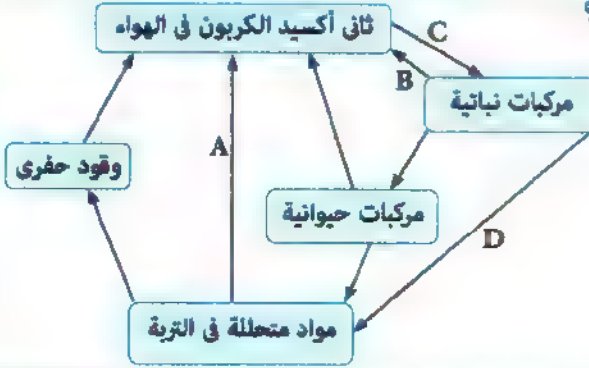




عملية تحول يصبح خلالها ذرات الكربون جزءاً من تركيب خلايا جسم الحيوان؟

- أ البناء الضوئي    ب التغذية غير الذاتية    ج التنفس الخلوي    د الاحتراق

الرسم يوضح جزءاً من دورة الكربون. أي حرف يمثل التمثيل الضوئي؟



- أ ①  
ب ②  
ج ③  
د ④

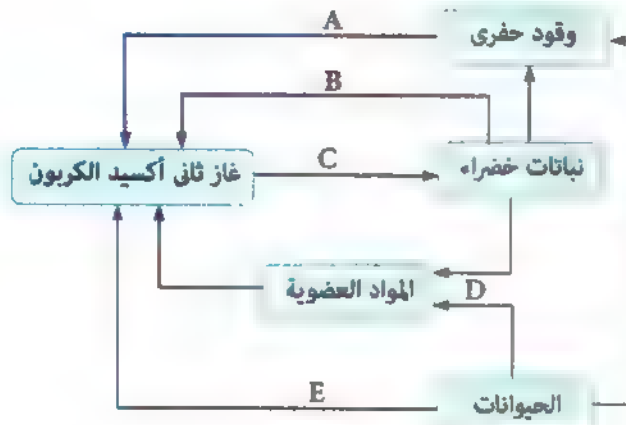
ادرس المخطط الموضح ثم أجب:

ما اسم الكائن الحي الذي يقوم بالعمليات (B, A)؟

- أ بكتيريا النيترة / البكتيريا المحللة  
ب بكتيريا تثبيت النيتروجين / بكتيريا النيترة  
ج البكتيريا المحللة / الطحالب المثبتة  
د بكتيريا النيترة / بكتيريا تثبيت النيتروجين



ادرس المخطط التالي الذي يوضح أحد دورات العناصر في الطبيعة:



أي الاختيارات بالجدول يوضح العمليات (E, D, C, B, A)؟

|   | E             | D        | C             | B             | A             |
|---|---------------|----------|---------------|---------------|---------------|
| أ | التنفس        | التحلل   | التنفس        | البناء الضوئي | الاحتراق      |
| ب | البناء الضوئي | الاحتراق | التنفس        | التحلل        | البناء الضوئي |
| ج | الاحتراق      | التحلل   | البناء الضوئي | التنفس        | الاحتراق      |
| د | التنفس        | الاحتراق | البناء الضوئي | التنفس        | البناء الضوئي |

١٢ أى العمليات التالية تكون فيها الصخور الجيرية في البيئة البحرية؟

- ① ترسب الأصناف / التجوية الكيميائية  
② ترسب الأصناف / ترسب  $CO_2$  المذاب  
③ التجوية الكيميائية / تحجر الكربون  
④ عمليات التحلل / تحجر الكربون

١٣ الكربون المنتقل في الحالة (س) في الشكل المقابل ينتقل

على هيئة .....

- ① طاقة حرارية  
② طاقة كيميائية  
③ غاز  
④ وقود حفري



١٤ ادرس الشكل المقابل جيدًا ثم أجب:

(١) ما العمليات التي تشير إلى التنفس الخلوي؟

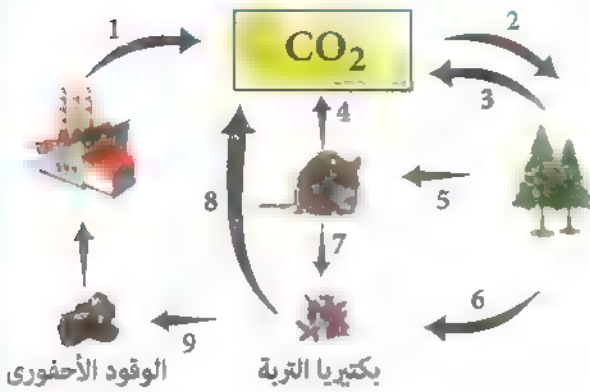
- ① 3, 2  
② 4, 3  
③ 5, 4  
④ 2, 1

(٢) ما العملية التي تشير إلى عملية التحلل الهوائي للمواد العضوية؟

- ① 4  
② 5  
③ 6  
④ 8

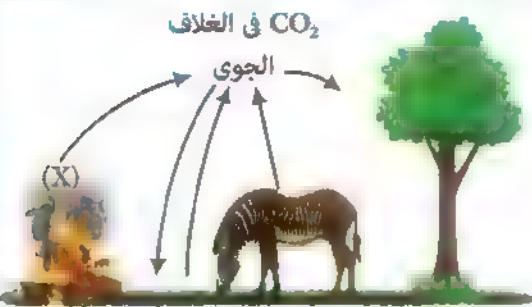
(٣) أى مما يلي يعبر عن عملية جيولوجية؟

- ① 1  
② 6  
③ 7  
④ 9



$CO_2$  في الغلاف

الجوي

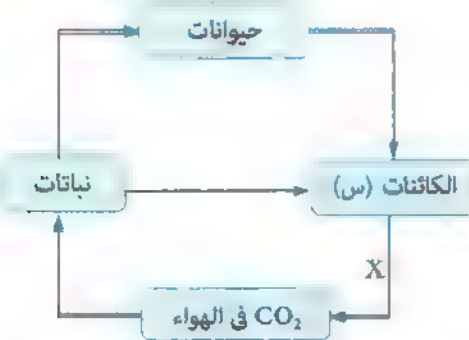


١٥ أى مما يلي صحيح عن العملية X؟

- ① تساهم في زيادة الكربون في الوقود الحفري  
② تتم بأكسدة المواد العضوية في الخلايا الحية  
③ تساهم في دخول الكربون في الدورة البيولوجية  
④ تسبب تحرر الكربون من المواد العضوية

١٦ ماذا تمثل الكائنات (س) والعمليات (X) في الشكل المقابل؟

- ① كائنات محللة - احتراق  
② كائنات منتجة - أكسدة المواد العضوية  
③ كائنات محللة - تحلل المواد العضوية  
④ كائنات مستهلكة - بناء ضوئي



١٧

خلال دورة الكربون تقوم النباتات ب..... الكربون في الغلاف الجوي، وتقوم الحيوانات ب..... الكربون في الغلاف الجوي.

- ① زيادة - زيادة      ② زيادة - تقليل      ③ تقليل - تقليل      ④ تقليل - زيادة

١٨

بعد الذوبان في ماء البحر ، في أي صورة يترسب ثاني أكسيد الكربون؟

- ① أول أكسيد الكربون      ② أكسيد الكالسيوم      ③ بيكربونات الكالسيوم      ④ كربونات الكالسيوم

١٩

أي الأشكال البيانية التالية صحيحة؟  
تركيز الكربون في الغلاف الجوي

تركيز الكربون في الغلاف الجوي

تركيز الكربون في الغلاف الجوي

تركيز الكربون في الغلاف الجوي

تركيز الكربون في الغلاف الجوي

تحلل المواد العضوية

تحلل المواد العضوية

تحلل المواد العضوية

تحلل المواد العضوية

①

②

③

④

٢٠

ادرس الشكل الذي أمامك ثم أجب:

(١) أي العمليات الموجودة بالشكل تساهم في حفظ التوازن لنسبة غاز ثاني أكسيد الكربون؟

- ① A      ② B      ③ C      ④ D

(٢) من الرسم السابق، أي مما يلي يسبب مشكلات بيئية؟

- ① A و B      ② B و C      ③ C و D      ④ A و D



٢١

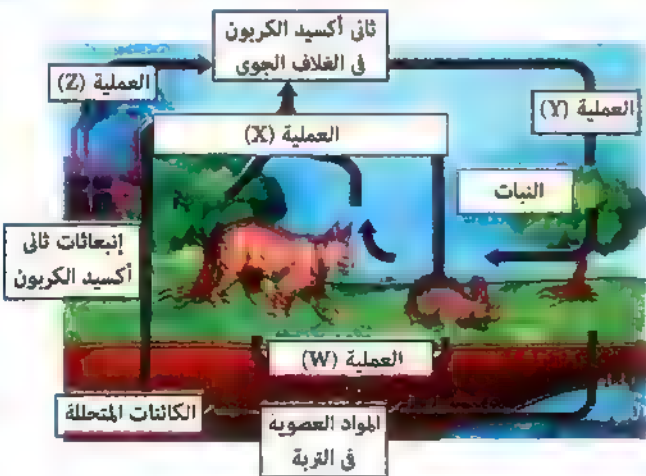
ادرس الصورة التي أمامك:

(١) أي العمليات التالية لها تأثير إيجابي من حيث تقليل آثار الاحتباس الحراري؟

- ① W      ② Y      ③ Z, Y      ④ X, Z

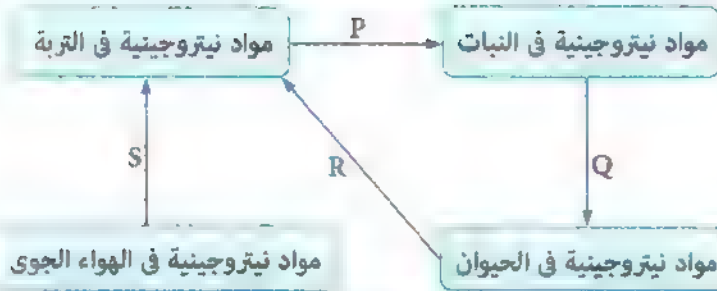
(٢) أي العمليات الموضحة في الصورة تحدث بواسطة البكتيريا المحللة؟

- ① X      ② W      ③ Y      ④ Z





## دورة النيتروجين



ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

أى العمليات الموضحة تقوم بها فطريات معينة؟

- ① P  
② R  
③ S  
④ Q

٢٢



ادرس الشكل المقابل، ثم أجب:

أى مما يلي يعبر عن الرمز (س)؟

- ① الطحالب  
② الحيوانات  
③ بكتيريا إعادة النيتروجين  
④ بكتيريا تثبيت النيتروجين

٢٣

بمجرد تثبيت النيتروجين في البكتيريا، يمكن أن تمتصه النباتات والحيوانات، حيث يتم استخدامه في إنتاج .....

- ① أكاسيد النيتروجين ② الكربوهيدرات ③ البروتينات ④ الطاقة

٢٤

يتم تحويل النيتروجين العضوي إلى نيتروجين غير عضوي مثل  $NH_3$  من خلال عملية .....

- ① تثبيت النيتروجين ② التثبيت ③ التحلل ④ الامتصاص

٢٥

الأسمدة الصناعية تضيف ..... إلى التربة وزيادتها تسبب .....

- ① النيتروجين العضوي - تلوث الهواء  
② أكاسيد النيتروجين - تلوث التربة  
③ النيتروجين الثابت - تلوث الماء  
④ جزيئات النيتروجين الحرة - تلوث الماء

٢٦

ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

(١) أى أنواع البكتيريا في الشكل تقوم بإعادة النيتروجين

للحالة الغازية؟

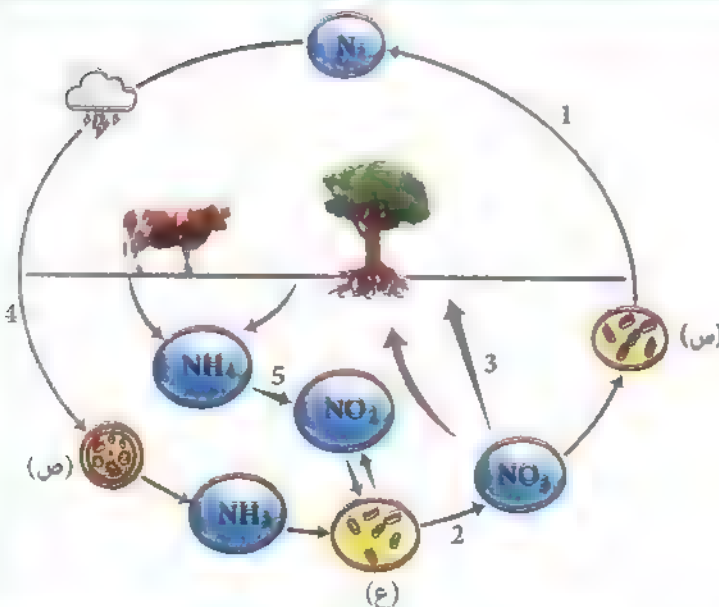
- ① س  
② ص  
③ ع  
④ س، ص

(٢) أى العمليات في الشكل تمثل تحولات للنيتروجين

بين شكلين ثابتين في التربة؟

- ① 4، 1  
② 5، 2  
③ 1، 3  
④ 2، 4

٢٧



٢٨) أي الخصائص التالية لا تنطبق على المغذيات النباتية الكبرى؟

- أ) يؤدي غيابها من بيئة النبات إلى نمو غير طبيعي
- ب) يؤدي نقصها إلى فشل النبات في إكمال دورة حياته، ويموت مبكراً
- ج) يستطيع النبات الحصول على جميع المغذيات مباشرة من الغلاف الجوي
- د) يظهر تأثيرها بصورة مباشرة على نمو النبات وعملياته الحيوية

٢٩) نقل قدرة النبات على إنتاج الإنزيمات والطاقة على الترتيب في حالة نقص عنصرى .....

- أ) الفوسفور - النيتروجين      ب) النيتروجين - الفوسفور      ج) الكالسيوم - الكالسيوم      د) الكبريت - الكربون

٣٠) أي العناصر التالية يمكن للنبات امتصاصها على صورة أيونات موجبة أو أيونات سالبة؟

- أ) الكبريت      ب) الفوسفور      ج) النيتروجين      د) الحديد

٣١) أي الأشكال التالية تمثل العلاقة الصحيحة بين تركيز النشادر في التربة (X) وتكوين النباتات للبروتين (Y)؟



٣٢) يوضح الشكل التالي أحد المركبات الناقلة للطاقة.

أ) أي الجزئيات بالشكل المقابل يمكنه تخزين أكبر قدر من الطاقة؟

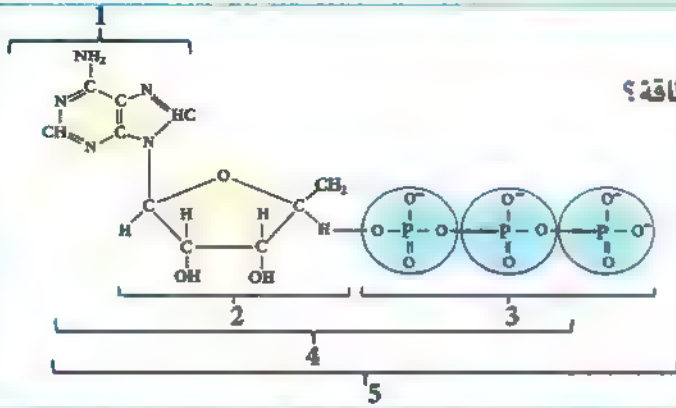
- أ) ٢      ب) ٣      ج) ٤      د) ٥

٢) أي الأجزاء ينتمي إلى السكريات؟

- أ) ٢      ب) ٣      ج) ٤      د) ١

٣) أي الأجزاء يمثل القاعدة النيتروجينية؟

- أ) ١      ب) ٢      ج) ٣      د) ٤



٣٣) ما نوع العملية المقابلة؟

- أ) تثبيت النيتروجين      ب) إعادة النيتروجين
- ج) النيترة      د) التحلل



٣٤) تعتمد العملية المقابلة على .....

- أ) درجة حرارة الهواء
- ب) إنزيمات محددة في الخلايا البكتيرية
- ج) سرعة تحلل المواد العضوية
- د) تكسير الروابط بين النيتروجين والهيدروجين



٣٥ توافر النيتروجين والفوسفور يؤدي إلى .....

- ① ضعف إنتاجية الفدان وقلة أمراض الماشية  
② زيادة إنتاجية الفدان وقلة أمراض الماشية  
③ ضعف إنتاجية الفدان وانتشار أمراض الماشية  
④ زيادة إنتاجية الفدان وانتشار أمراض الماشية

٣٦ زيادة تركيز أملاح النترات في الماء تؤدي إلى .....

- ① نقص نسبة نمو النباتات ونقص معدل الأكسجين في الماء  
② نقص نسبة نمو النباتات وزيادة معدل الأكسجين في الماء  
③ زيادة نسبة نمو النباتات وزيادة معدل الأكسجين في الماء  
④ زيادة نسبة نمو النباتات ونقص معدل الأكسجين في الماء

٣٧ أي العلاقات البيانية التالية صحيحة بالنسبة للنيتروجين؟



٣٨ أي العلاقات البيانية التالية غير صحيحة؟



### دورة الفوسفور

٣٩ ادرس الشكل المقابل ، ثم استنتج:

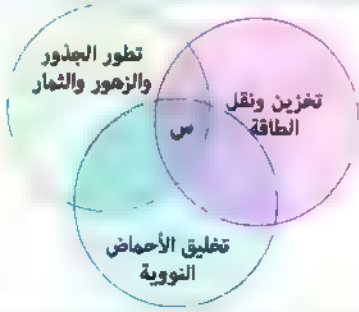
أي مما يلي يعبر عن الرمز (س)؟



٤٠ أي العناصر التالية لا يوجد في الغلاف الجوي ولكنه يدخل في تركيب المواد العضوية؟

- ① النيتروجين  
② الأكسجين  
③ الكربون  
④ الفوسفور





٤١ ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج:

أى مما يلى يعبر عن الرمز (س)؟

- أ الماء
- ب الكربون
- ج الفسفور
- د النيتروجين

٤٢ الشكل المقابل يوضح أحد المركبات الهامة التى تنتجها خلايا الكائنات

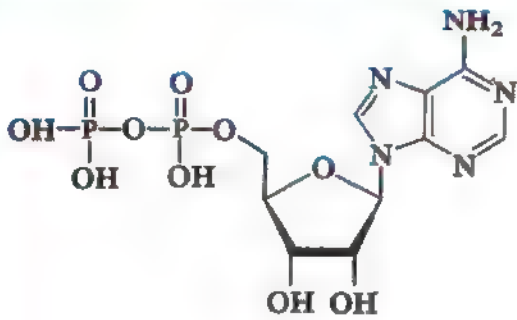
الحية، ادرسه جيداً ثم أجب:

(١) ما هى العملية الحيوية التى ينتج عنها هذا المركب؟

- أ التنفس الخلوى
- ب البناء الضوئى
- ج التحلل الهوائى
- د التجوية الكيميائية

(٢) ما هو العُضْى المسؤؤل بشكل أساسى عن تكوين هذا المركب؟

- أ البلاستيدة الخضراء
- ب الشبكة الإندوبلازمية
- ج الميتوكوندريا
- د الفجوة المنقبضة



٤٣ أى العناصر الغذائية التالية يحتاج لها النبات بكميات كبيرة لإنتاج المركبات الناقلة للطاقة؟

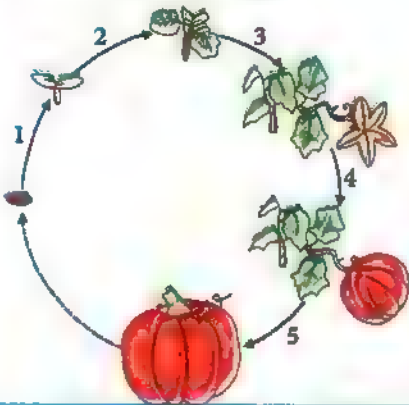
- أ اليود
- ب الماغنسيوم
- ج الفوسفور
- د الكلور

٤٤ ادرس المخطط الموضح أمامك ثم أجب:

أى العناصر التالية وجودها مهم جداً فى جميع المراحل الموضحة؟

- أ الكربون والحديد
- ب الفوسفور والنيتروجين
- ج البوتاسيوم والكربون
- د الفسفور والكربون

دورة حياة اليقطين



## تأثير العوامل الفيزيائية

٤٥ أى مما يلى يمثل تأثير الجفاف على تركيز كل من الكربون العضوى والفوسفور غير العضوى؟

| الفوسفور غير العضوى | الكربون العضوى |   |
|---------------------|----------------|---|
| إيجابى              | إيجابى         | أ |
| إيجابى              | سلبى           | ب |
| سلبى                | سلبى           | ج |
| سلبى                | إيجابى         | د |

٤٦

ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج:

أي مما يلي يعبر عن الرمز (س)؟

- الجفاف
- دورة المياه
- دورة العناصر
- العمليات الطبيعية

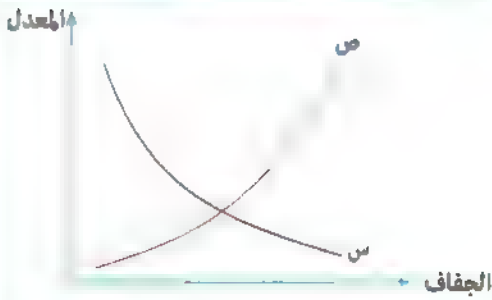


٤٧

ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج:

ماذا يمثل كل من (س)، (ص) على الترتيب؟

- العمليات البيولوجية - العمليات الطبيعية
- العمليات الطبيعية - العمليات البيولوجية
- العمليات الفيزيائية - العمليات البيولوجية
- الغطاء النباتي - الأنشطة البشرية



٤٨

كيف تحافظ العناصر الغذائية على توازن الأنظمة البيئية؟

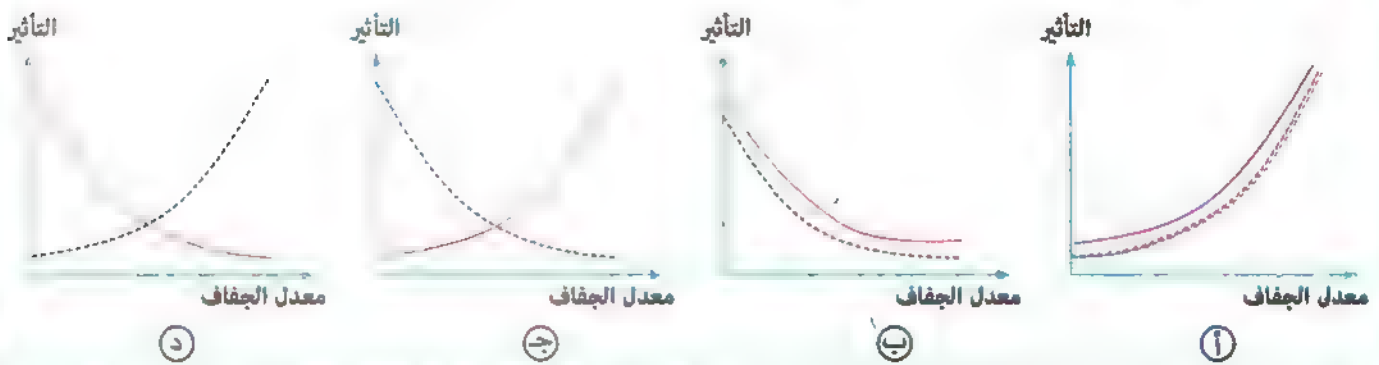
- تحافظ على جودة المياه وجعلها نقية دون تلوث
- تؤثر على درجة PH للماء مما يؤثر على باقى الكائنات
- تحافظ على نمو النباتات المصدر الأساسى للغذاء فى الشبكة الغذائية
- تعمل على استمرار تبادل الغازات الحادث بين الكائنات

٤٩

أى الرسومات البيانية يوضح تأثير الجفاف على الغطاء النباتى و عملية التعرية فى أحد المناطق؟

عمليات بيولوجية -----

عمليات فيزيائية ———

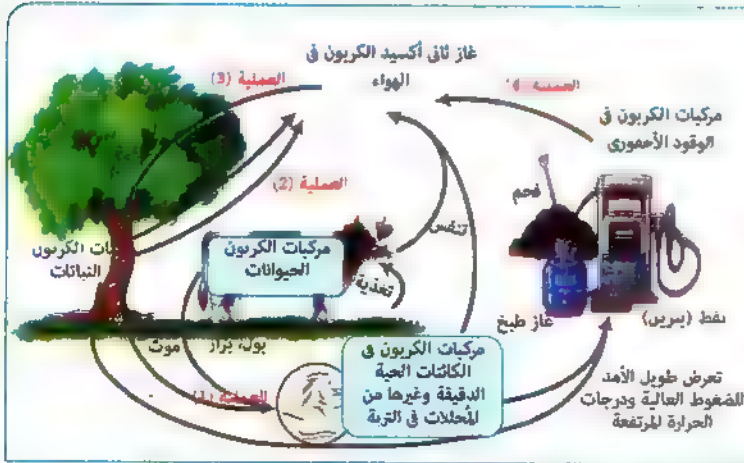


٥٠

كيف تؤثر عملية التبخر على دورات العناصر الغذائية؟

- تزيد من معدلات عملية التعرية
- نقل العناصر الغذائية إلى القرية
- نقل العناصر الغذائية للغلاف الجوى
- زيادة تركيز الفوسفور غير العضوى

## الأسئلة العقلية

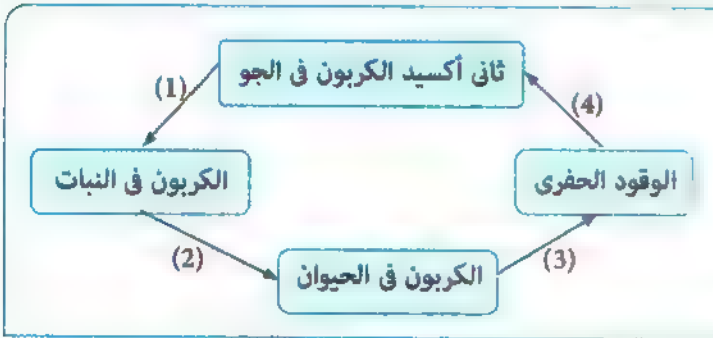


الشكل المقابل يوضح دورة عنصر الكربون في الطبيعة، ادرسه جيداً ثم أجب:

اذكر رقم واسم العملية التي تعبر عن العبارات التالية:

- (١) عملية تحرير الطاقة من مصادر الطاقة العضوية.
- (٢) عملية تحدث في جميع خلايا الكائنات الحية لإنتاج الطاقة.
- (٣) عملية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية.
- (٤) عملية لا تحدث إلا في وجود البكتيريا والفطريات.

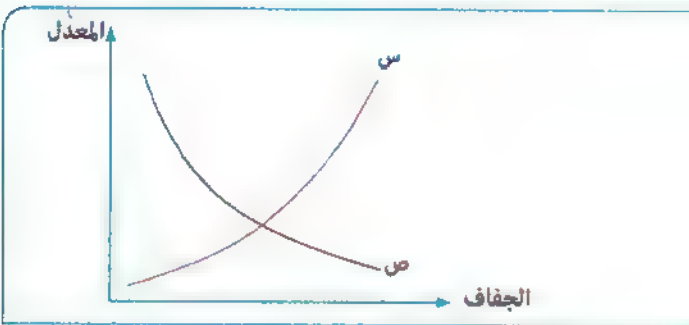
٥١



الشكل التخطيطي المقابل يوضح نموذج مبسط لدورة الكربون، ادرسه جيداً ثم اذكر رقم واسم العملية التي تعبر عنها كل عبارة مما يلي:

- (١) عملية ينتج عنها غاز يستخدم في العملية (٤).
- (٢) عملية تقوم بها البكتيريا الهوائية أو اللاهوائية.

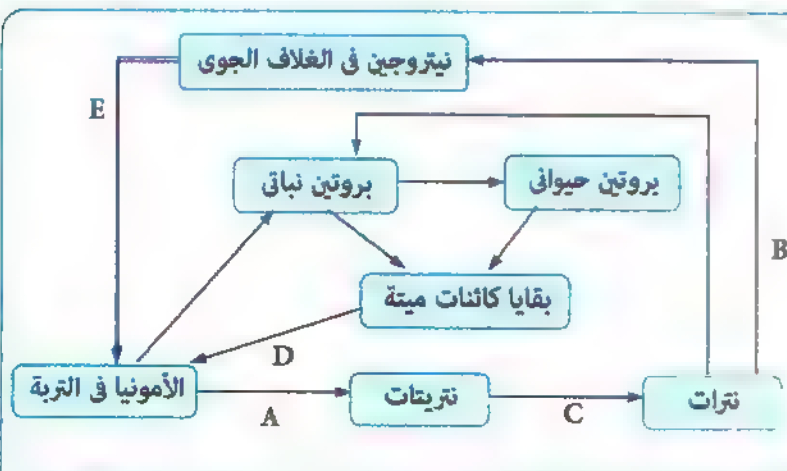
٥٢



الشكل المقابل يوضح تأثير الجفاف على معدل عمليتين في الغلاف الجوي، ادرسه جيداً ثم أجب:

- (١) ما الحرف الذي يشير إلى عملية التعرية؟
- (٢) ما نوع تلك العملية؟

٥٣



ادرس الدورة التي أمامك جيداً ثم أجب:

- (١) أي العمليات الموضحة تقوم بواسطة بكتيريا النترت؟
- (٢) أي العمليات الموضحة تشارك فيها بعض الأنواع من الطحالب؟
- (٣) أي العمليات الموضحة تشارك فيها الفطريات؟
- (٤) أي العمليات الموضحة مسؤولة عن عملية إعادة النيتروجين؟

٥٤

اذكر جميع الأدوار التي تؤديها النباتات والأشجار في دورة الكربون على الأرض.

٥٥



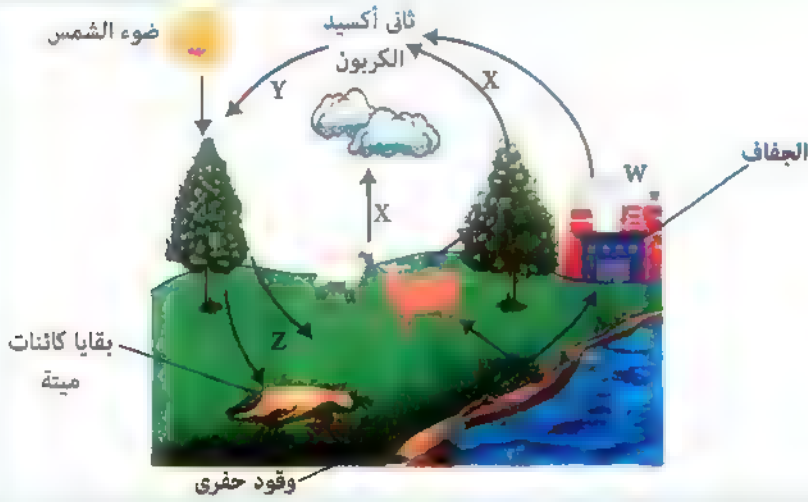
٥٦

ادرس الدورة التي أمامك جيدًا ثم أجب:

(١) ما اسم الدورة الموضحة؟

(٢) ما هي العملية التي يمثلها الحرف Y؟

(٣) ما هي العملية التي يمثلها الحرف X؟

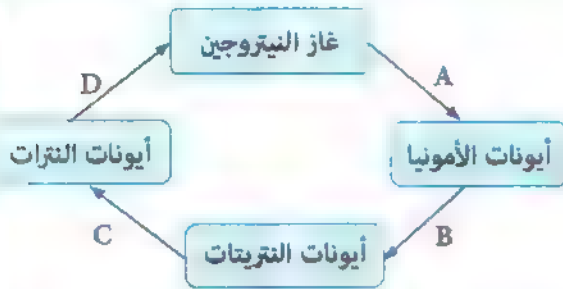


٥٧

ادرس المخطط الموضح ثم أجب:

(١) تعرف على أسماء العمليات (A) و (D).

(٢) ما اسم الكائنات المسؤولة عن العمليات (B) و (C)؟

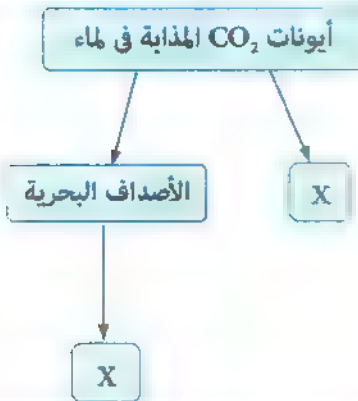


٥٨

ادرس المخطط الموضح أمامك ثم أجب:

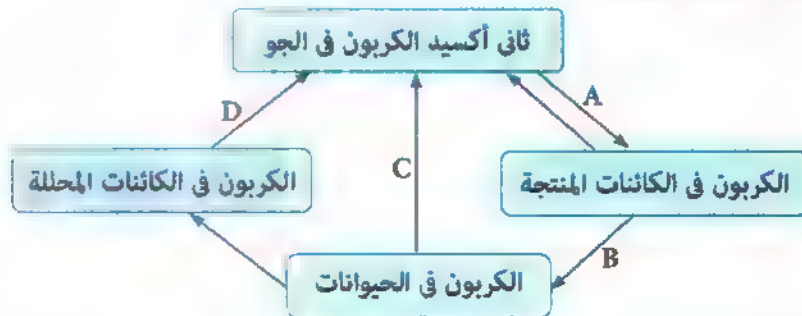
(١) إلى ماذا يشير الحرف (X)؟

(٢) ما نتيجة تعرض (X) إلى عمليات التجوية الكيميائية؟



٥٩

المخطط الموضح يشير إلى دورة الكربون:

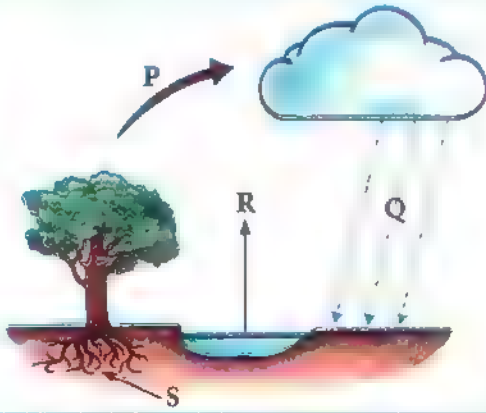


(١) أي تلك الحروف يشير إلى جزء من السلسلة الغذائية؟

(٢) أي تلك الحروف يشير إلى عملية البناء الضوئي؟

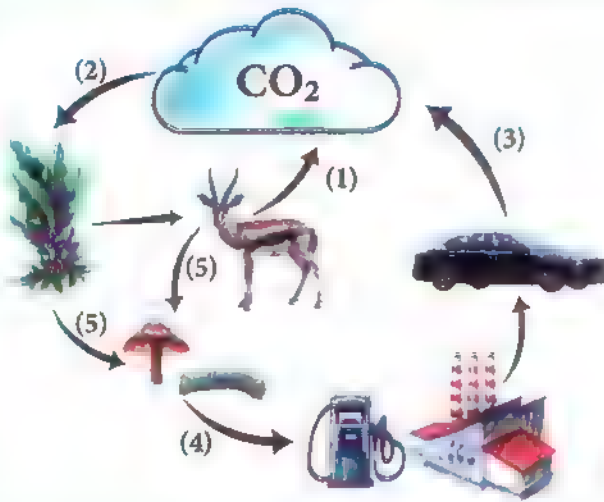
أمامك دورة المياه، ادرسها جيدًا ثم أجب:

- (١) ما تأثير العملية R على العناصر الغذائية بالطبيعة؟
- (٢) ما تأثير العملية (Q) على العناصر الغذائية بالطبيعة؟



الشكل المقابل يوضح تبادل عنصر الكربون بين مكونات النظام البيئي، ادرس الشكل جيدًا، ثم حدد الرقم الذي يشير إلى كل من العمليات التالية:

- (١) الاحتراق.
- (٢) الموت والدفن.
- (٣) التنفس الخلوي.
- (٤) التمثيل الضوئي.



الشكل التالي يوضح أحد التشققات الطينية الحادثة للتربة نتيجة تأثير أحد العوامل المناخية، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التالية:

- (١) ما هو العامل المناخي المسبب للتغيرات الحادثة في الشكل؟
- (٢) وضح أثر هذا العامل على كل من:

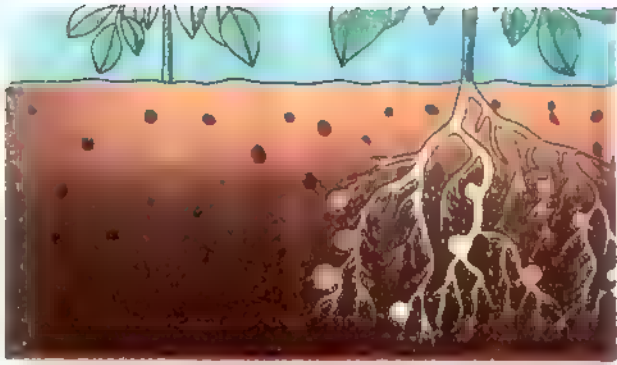
- ١- الغطاء النباتي.
- ٢- العمليات البيولوجية.
- ٣- صخور كوكب الأرض.



ادرس الشكل المقابل جيدًا ثم أجب:

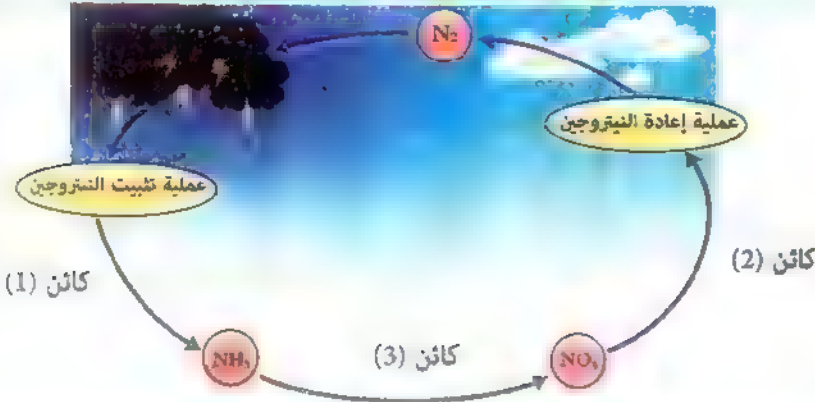
- (١) ما اسم الغاز (س)؟
- (٢) ماذا تمثل العملية الموضحة بالشكل؟
- (٣) ما العملية التي يقوم بها النبات لإعادة الغاز (س) للغلاف الجوي؟





ادرس الشكل المقابل جيدًا ثم أجب:

- (١) ما هي البكتيريا التي تظهر بالشكل؟
- (٢) كيف تقوم هذه البكتيريا بتثبيت النيتروجين؟
- (٣) ما هي أنواع النباتات التي تستفيد من بكتيريا العقد الجذرية؟



ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج:

ما هي الكائنات (1)، (2)، (3)؟

### أسئلة المستويات العليا

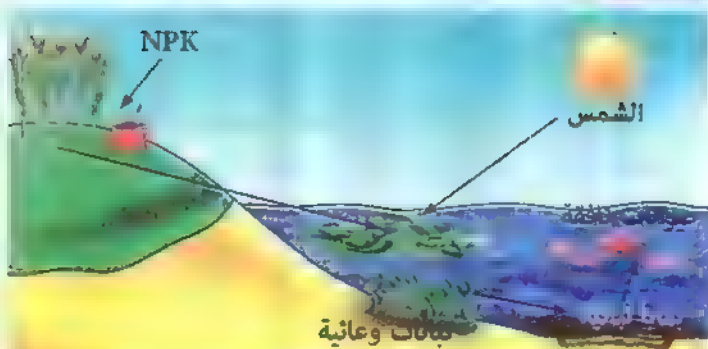
ما هو عدد أنواع العناصر الكيميائية التي تدخل في تركيب ATP؟

- أ) 4
- ب) 6

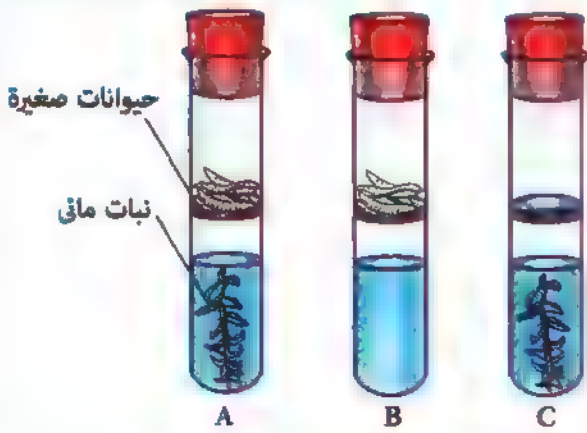
- ١) 3
- ٢) 5

لماذا يمكن تصنيف عناصر الكربون والنيتروجين والفوسفور على أنها مورد متجدد في الطبيعة؟

- ١) لأنها تتكون بكميات كبيرة في الطبيعة
- ٢) لأنها تستنزف مع مرور الوقت
- ٣) لأنها تتكون من خلال دورات طبيعية
- ٤) لأنها تشارك في تركيب أجسام الكائنات

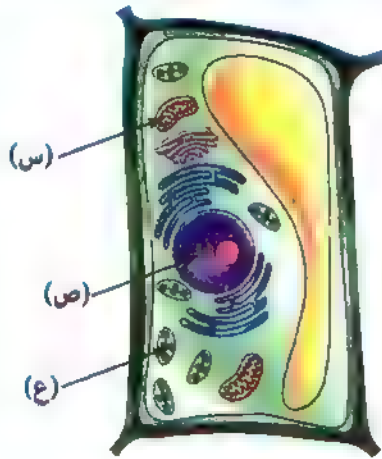


الشكل التالي يوضح أثر الكميات الزائدة من الأسمدة (NPK) على المجارى المائية، ادرس الشكل ثم أجب:  
من دراستك للشكل ما هو أثر الكميات الزائدة من الأسمدة (NPK) على المجارى المائية؟



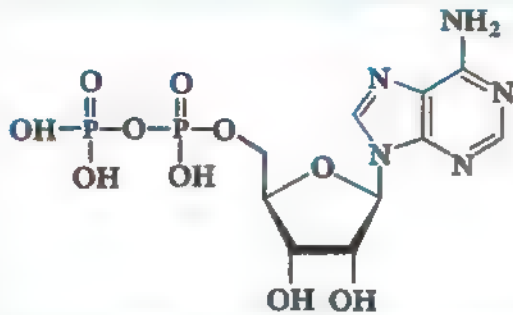
في التجربة الموضحة تم وضع بعض الكائنات النباتية والحيوانية في أنابيب مغلقة كما بالشكل المقابل ادرس الشكل جيداً ثم أجب:

- (١) أي الأنابيب لا تتغير بها نسبة  $\text{CO}_2$ ؟ مع التفسير.
- (٢) أي الأنابيب تزيد بها نسبة  $\text{CO}_2$ ؟ مع التفسير.
- (٣) ما الغاز الذي يزيد في الحالة C؟



الشكل المقابل يوضح تركيب الخلية النباتية، ادرسه جيداً ثم اذكر رقم واسم التركيب الذي تنطبق عليه العبارات التالية:

- (١) ما هو العضى المسؤول عن إنتاج الطاقة؟
- (٢) أين يوجد DNA الذى يحمل المعلومات الوراثية؟
- (٣) ما هو العضى الذى تبدأ عنده دورة الكربون؟



الشكل المقابل يوضح أحد المركبات الهامة التى تنتجها خلايا الكائنات الحية، ادرسه جيداً ثم أجب:

- (١) ما هى العملية الحيوية التى ينتج عنها هذا المركب؟
- (٢) ما هو العضى المسؤول بشكل أساسى عن تكوين هذا المركب؟

كيف تتحرر المركبات النيتروجينية من أجسام الكائنات الميتة؟



SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة ابشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

### أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

١ العملية الحرارية التي تتم في نظام غير قابل للتمدد تسمى .....

- ١ أديباتية ٢ أيزوثرمية ٣ أيزوكورية ٤ أيزوبارية

٢ جميع المركبات التالية يُتفق على أنها مادة عضوية ويدخل الكربون في تركيبها الكيميائي ما عدا .....

- ١ ثاني أكسيد الكربون ٢ RNA ٣ البروتينات ٤ الكربوهيدرات

٣ في هرم الطاقة المقابل، تتواجد النسور في المستوى .....

- ١ (A) ٢ (B) ٣ (C) ٤ (D)

المستوى (D)

المستوى (C)

المستوى (B)

المستوى (A)

٤ X و Y و Z ثلاثة أنظمة ادرسها جيداً ثم حدد نوعها:

X: كأس زجاجية يتم فيها تغير فيزيائي تقل كتلتها بمرور الزمن.

Y: إناء موضوع فيه مواد كيميائية تتفاعل معاً وتم تغطيته بإحكام.

Z: مسعر حراري يحدث فيه تفاعل كيميائي.

| النظام Z | النظام Y | النظام X |   |
|----------|----------|----------|---|
| مفتوح    | مغلق     | معزول    | ١ |
| معزول    | مغلق     | مفتوح    | ٢ |
| معزول    | مفتوح    | مغلق     | ٣ |
| مغلق     | معزول    | مفتوح    | ٤ |

٥ ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج:

أي مما يلي يعبر عن الرمز (س) الذي يدخل في

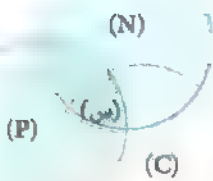
تركيبه الثلاثة عناصر الموضحة بالشكل؟

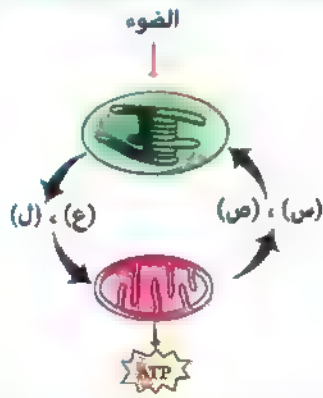
١ النشادر

٢ الوقود الأحفوري

٣ ATP

٤ الأسمدة النيتروجينية





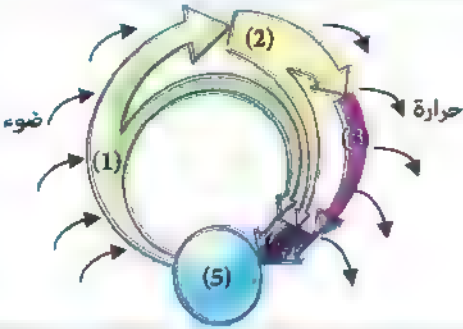
الشكل المقابل يوضح العلاقة بين الميتوكوندريا والبلاستيدة الخضراء،

ادرسه جيداً ثم أجب: ما هي المواد (س) و (ع) على الترتيب؟

- ① جلوكوز وأكسجين
- ② ثاني أكسيد كربون وماء
- ③ ثاني أكسيد كربون وجلوكوز
- ④ جلوكوز وثاني أكسيد كربون

في السلسلة الغذائية المقابلة، تشير الأسهم الرأسية إلى الطاقة المنقولة للبيئة وتشير الأسهم الأفقية إلى الطاقة المنقولة إلى المستوى الغذائي التالي، أي الأسهم يمثل أكبر قدر من الطاقة؟

- ① A, E
- ② B, A
- ③ C, E
- ④ D, B



المخطط المقابل يوضح شبكة غذائية،

فإن دور الكائن (1) في النظام البيئي .....

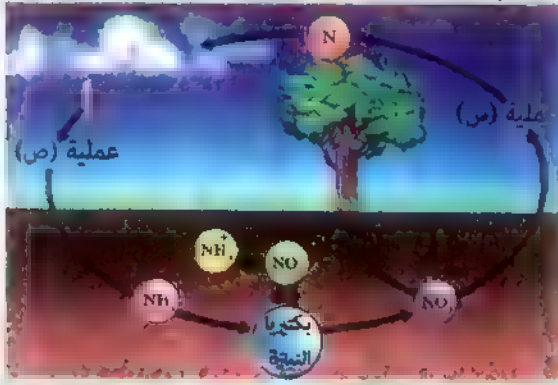
- ① مصدر الطاقة لجميع الكائنات الحية الأخرى
- ② إعادة العناصر الغذائية للنظام البيئي مرة أخرى
- ③ إعادة الطاقة للنظام البيئي مرة أخرى
- ④ توفير غاز ثاني أكسيد الكربون اللازم للتنفس

الجدول التالي يوضح معدل استهلاك الطاقة الكهربائية ومعدل إنتاج الطاقة الحرارية لأربعة موديلات لشاشات تليفزيون بوصة من نفس النوع A و B و C و D:

| الموديل | معدل استهلاك الطاقة الكهربائية W/h | معدل إنتاج الطاقة الحرارية J/h |
|---------|------------------------------------|--------------------------------|
| A       | 4 W/h                              | 100 J/h                        |
| B       | 4 W/h                              | 70 J/h                         |
| C       | 3 W/h                              | 90 J/h                         |
| D       | 3 W/h                              | 70 J/h                         |

أي من الموديلات السابقة هو الأفضل لشراءه؟

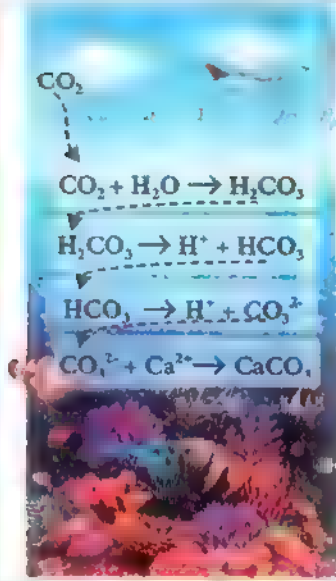
- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D



ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج:

ماذا يمثل كلًا من العمليات (س)، (ص) على الترتيب؟

- عملية تثبيت النيتروجين - عملية إعادة النيتروجين
- عملية إعادة النيتروجين - عملية تثبيت النيتروجين
- عملية تثبيت النيتروجين - عملية توليد الأمونيا
- عملية توليد الأمونيا - عملية تثبيت النيتروجين



ادرس التفاعلات الموضحة أمامك، التي

تتم بواسطة أحد الكائنات الحية ثم أجب:

أي العبارات التالية تعبر عن العملية الموضحة في الصورة؟

- عملية تكوين الهياكل العظمية للأسماك
- تكوين الصخور الجيرية في البحار
- عملية التكلس التي تكون هياكل الرخويات
- عملية البناء الضوئي التي تقوم بها الهائمات النباتية



في التفاعل التالي:

مقدار متوسط طاقة الرابطة ( $\text{N} \equiv \text{N}$ ) علماً بأن متوسط طاقة الروابط .....



- 3658 kJ/mol (د) 941 kJ/mol (ج) 632 kJ/mol (ب) 2326 kJ/mol (أ)

### تدريب الأسئلة المقالية



ادرس الشكل المقابل جيداً ثم أجب:

أيهما أفضل من حيث الطاقة أن يتغذى الحوت على الفيتوبلانكتون

النباتي مباشرة أم يتغذى على الأسماك الكبيرة؟ ولماذا؟

ما هي مصادر المركبات النيتروجينية في التربة؟

تتحقق العلاقة التالية  $\Delta W = \Delta Q$  في نظام معين في ظروف معينة.

(١) متى تتحقق هذه العلاقة؟ وما مقدار التغير في الطاقة الداخلية عند تحقيقها؟

(٢) ما اسم العملية التي تُحقق هذه العلاقة؟ مع ذكر مثال عليها.

## القضايا المتضمنة

- ♦ الأثر البيئي لإستخدام الوقود الأحفوري.
- ♦ دور الطاقة المتجددة في مواجهة تغير المناخ.
- ♦ السياسات العالمية والمحلية المتعلقة بالطاقة المستدامة.

# 2

## القضايا

## الطاقة المتجددة وغير المتجددة

الدرس الأول مصادر الطاقة غير المتجددة

الدرس الثاني استنزاف الموارد الطبيعية

الدرس الثالث الطاقة المتجددة

الدرس الرابع تطبيقات الطاقة المتجددة في الحياة اليومية

## ملاحظات المعلم

بعد انتهاء من دراسة هذا الفصل يتمكن الطالب من أن:

- ♦ يميز بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة.
- ♦ يقيم تأثير استخدام الطاقة غير المتجددة على البيئة والاقتصاد.
- ♦ يحلل عملية استنزاف الموارد الطبيعية نتيجة للاعتماد على الطاقة غير المتجددة.
- ♦ يشرح تقنيات استغلال الطاقة المتجددة وتأثيرها على التنمية المستدامة.
- ♦ يصف تأثير تقنيات الطاقة المتجددة على تقليل انبعاثات الكربون.
- ♦ يقترح استخدامات عملية للطاقة المتجددة في الحياة اليومية.





\* تمهيد:

- تدير الطاقة عجلة الحياة، وتستخدم كلمة طاقة في سياقات مختلفة في حديثنا اليومي، فمثلاً:

3

سكان  
المرمق

تسمى الشركات التي تزودنا  
بالكهرباء، والغاز الطبيعي أو  
الوقود وغيرها **بشركات الطاقة**.



2

الرياضيون

يستخدم الرياضيون كلمة  
في حديثهم عن التمارين  
الرياضية.



1

الإعلانات  
التجارية

تعرض بعض الإعلانات  
التجارية أنواعاً من الأغذية  
باعتبارها **مصادر للطاقة**.





- غير أن العلماء والمهندسين يستخدمون كلمة الطاقة بصورة أكثر تحديداً، فكما تعلمت سابقاً بأن:

### الطاقة

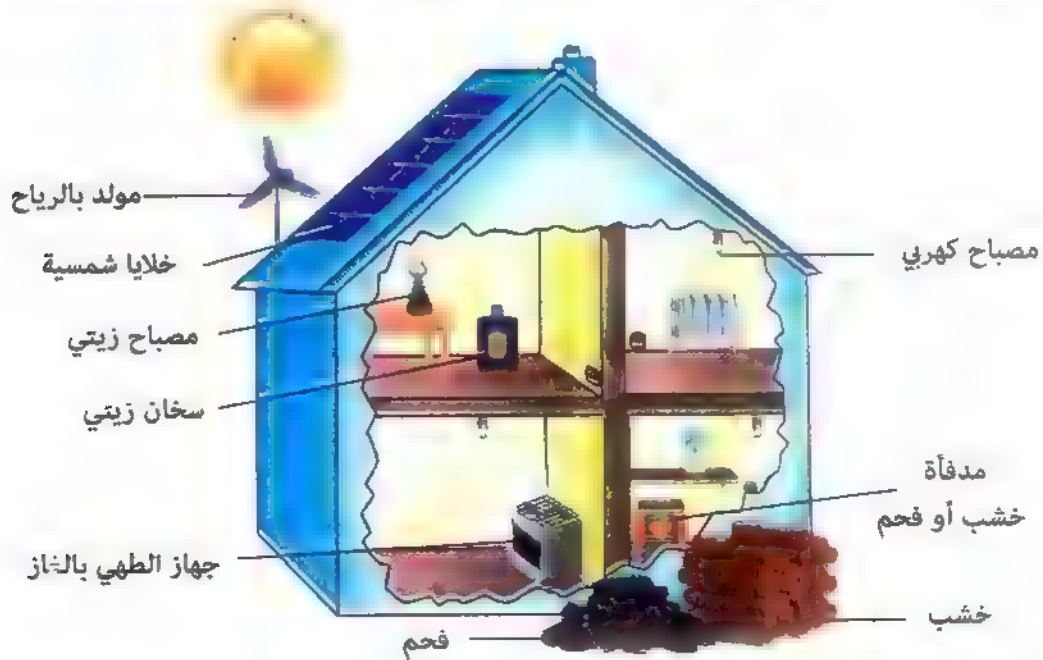
هي القدرة على بذل شغل أو إحداث تغيير.

- وينص قانون بقاء الطاقة على أن:

### قانون بقاء الطاقة

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم وإنما تتحول من شكل لآخر.

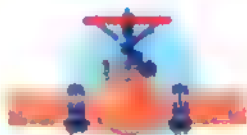
- إن الحياة الحديثة تعتمد بشكل كبير على مصادر الطاقة التي تدفئ منازلنا، وتشغل سياراتنا، وتؤمن لنا الكهرباء.



### - مصادر الطاقة:

معظم هذه الطاقة تأتي من مصادر غير متجددة مثل:

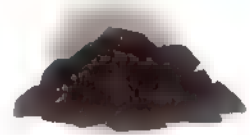
#### الغاز الطبيعي



#### البترول النفط



#### الفحم



- في هذا الدرس، سوف تستكشف:

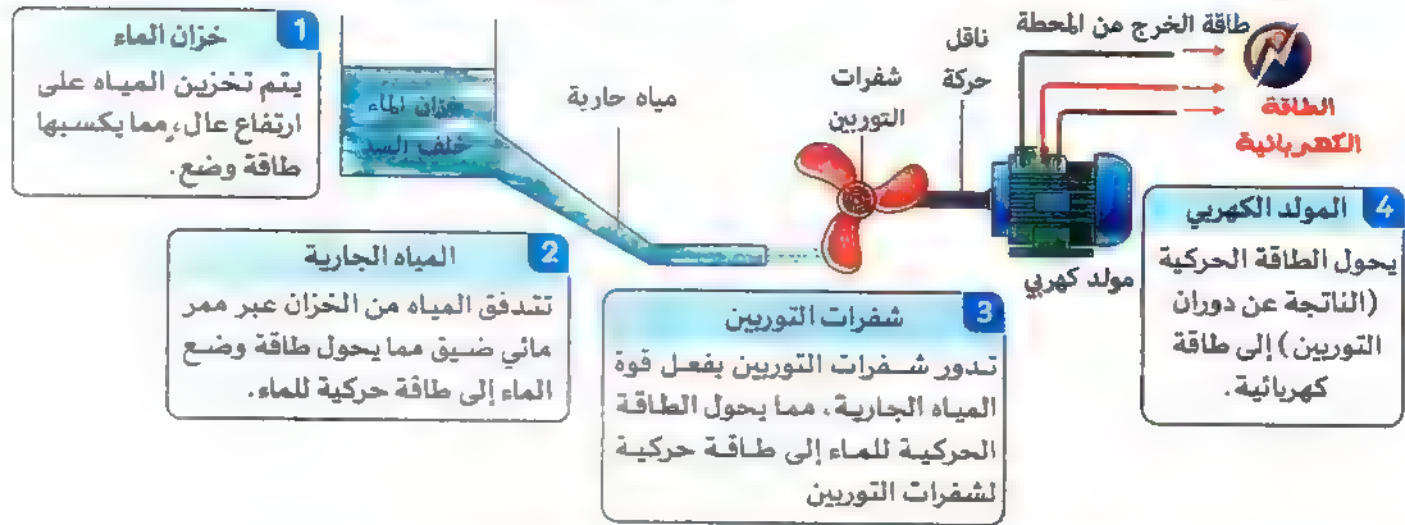
- الأنواع المختلفة للوقود الحفري، وكيفية إنتاج الطاقة منها، وما هي آثارها البيئية على كوكبنا.
- كيف يمتلك النظام الطاقة بطرق مختلفة، والصور والأنواع المتعددة للطاقة وكيف تتحول الطاقة من شكل إلى آخر، وكيفية حدوث هذه التغييرات، وتطبيقات ذلك في حياتنا اليومية.

## صور الطاقة

- تهتم العلوم الطبيعية منذ قرون بدراسة المادة والطاقة كمفهومين أساسيين.
- توجد الطاقة في عدة صور وكل صورة منها يمكن أن يتحول إلى صورة أخرى.
- ومن صور الطاقة:

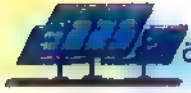


\* مثال توضيحي: الشكل التالي يوضح تحولات الطاقة في نموذج لمحطة توليد طاقة كهرومائية.



- يمكن تلخيص تحولات الطاقة في محطة توليد الطاقة الكهرومائية كما يلي:





## مصادر الطاقة غير المتجددة

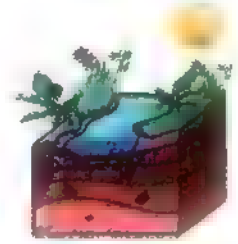
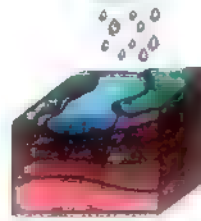
### • مصادر الطاقة غير المتجددة

مصادر الطاقة التي تستخرج من باطن الأرض ويستغرق تشكلها ملايين السنين.



وقود حفري

ضغط وحرارة لملايين السنين  
تحت سطح الأرض



بقايا بعض النباتات والحيوانات

بعضها يعني أن استخدامها يتم بشكل سريع من قدرتها على التجدد (حيث تتشكل عبر ملايين السنين).



- عندما يتم استنفاد هذه المصادر، لا يمكن استبدالها بسرعة كافية لتلبية الاحتياجات البشرية.

\* من الأمثلة الشائعة على هذه المصادر



«الغاز الطبيعي»



«التفط "البترو"»



«الفحم»



## \* أنواع الطاقة غير المتجددة:

تمثل الوقود الأحفوري والذي يضم:

### الغاز الطبيعي

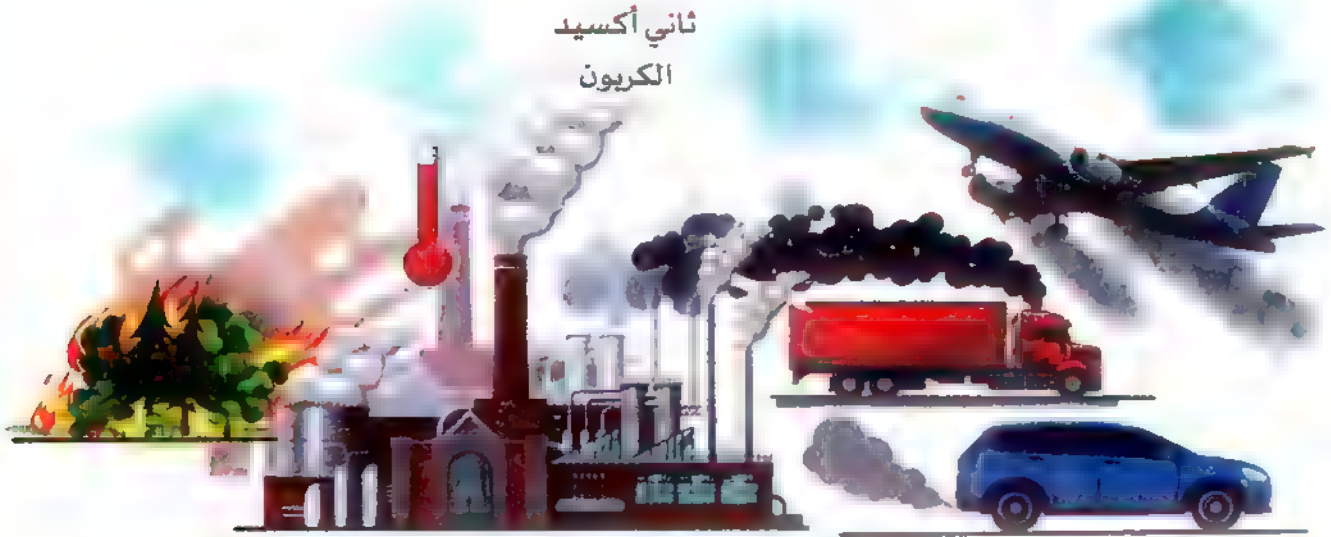
### الفحم الحجري

### النفط (البترول)

|  |  |  |                            |
|--|--|--|----------------------------|
|                   |   |    | المكونات                   |
| مزيج من الغازات القابلة للاشتعال.  | يتكون من بقايا النباتات المتحللة منذ ملايين السنين.  | مزيج من الهيدروكربونات.  |                            |
| باطن الأرض.  | المناجم.   | أعماق (باطن) الأرض.  | يُستخرج من                 |
| يستخدم بشكل رئيسي في:<br>- الطهي<br>- تدفئة المنازل<br>- توليد الكهرباء                            | يستخدم بشكل أساسي في:<br>- تشغيل المصانع.<br>- توليد الكهرباء.   | تستخدم مشتقاته في:<br>- <b>تشغيل</b> السيارات، الطائرات والمصانع<br>- <b>صناعة</b> البلاستيك والمنتجات الكيميائية.                             | الاستخدام                  |
| رغم أنه أنظف من النفط والفحم، إلا أن احتراقه يؤدي إلى:<br>- انبعاث ثاني أكسيد الكربون والماء.      | الفحم يعد من أكثر مصادر الطاقة تلوثاً، حيث يطلق كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون والكبريت، مما يساهم في تغير المناخ وتلوث الهواء. | يؤدي احتراق النفط إلى:<br>انبعاث غازات دفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون (CO <sub>2</sub> ).<br>- مما يساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ. | الأضرار الناجمة عن احتراقه |
| قد تحدث تسريبات خطيرة من أنابيب نقل الغاز تؤدي إلى:<br>- تلوث البيئة.<br>- تزيد من خطر الانفجارات. | يمكن لمناجم الفحم المفتوحة أن:<br>- تدمر المواطن الطبيعية.<br>- تساهم في انقراض بعض الأنواع النباتية والحيوانية.                   | - يشكل تسرب النفط من ناقلات النفط تهديداً للحياة البحرية ويؤدي إلى تلوث كبير في المحيطات.  | تأثير تسريبه على البيئة    |



السكر التالي يوضح نواتج احتراق الوقود الحفري وأثره على البيئة:



ثاني أكسيد الكربون

ينتج عن زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء

الاحتباس الحراري

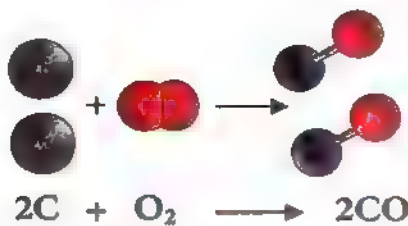
الأمطار الحمضية

أهم الغازات وملوثات الهواء التي تنتج من حرق الوقود الحفري

أول أكسيد الكربون (CO)

ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>)

- غاز سام عديم اللون والطعم والرائحة ينتج عن:  
الاحتراق غير الكامل للوقود الكربوني.  
**مثل:** الخشب والبنزين، والفحم، والغاز الطبيعي، والكبروسين.



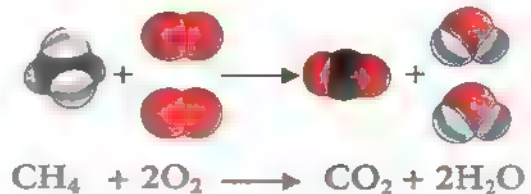
عند احتراق الهيدروكربونات (المكون الرئيسي للوقود الحفري)، يحدث تفاعل بين:

الكربون والهيدروجين (الموجودين في الوقود)  
مع

الأكسجين (الموجود في الهواء)

لإنتاج ثاني أكسيد الكربون والماء.

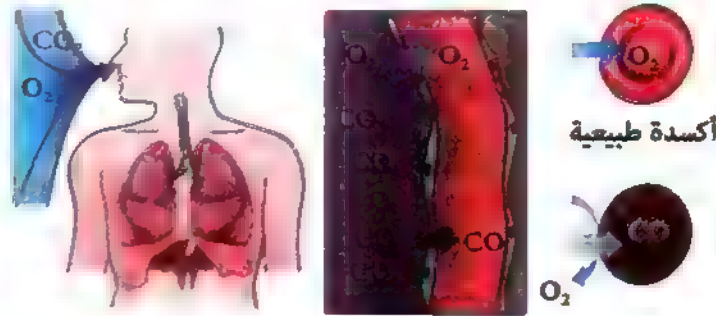
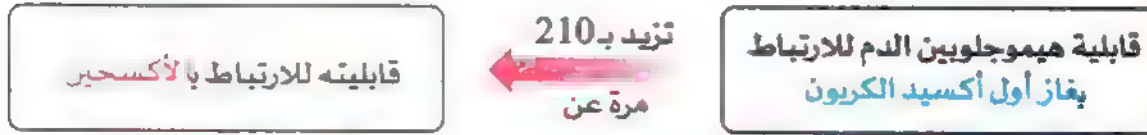
**مثل:** احتراق غاز الميثان.



## نشاط بحثي

ما تأثير غاز أول أكسيد الكربون على جسم الإنسان

ينتشر الغاز داخل الدم بمجرد استنشاقه ويجعل من الصعوبة ارتباط الدم بغاز الأكسجين حيث أن:



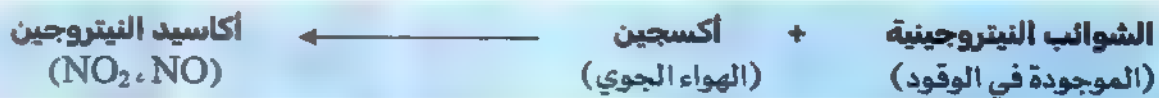
يزيح أول أكسيد الكربون (CO) الأكسجين من الهيموجلوبين ويتسبب في نقص شديد في مستوى الأكسجين في الدم والأنسجة.

مما يؤدي لتدمير العديد من خلايا الدم الحمراء، وأعراضه:



## أكاسيد النيتروجين (NO<sub>x</sub>)

تتشكل أكاسيد النيتروجين عند احتراق الوقود الحفري في درجات حرارة عالية، حيث تتفاعل:

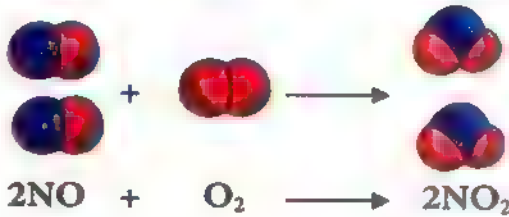




## - وتتكون أكاسيد النيتروجين كما يلي:

تكوين ثاني أكسيد النيتروجين (NO<sub>2</sub>)

يتأكسد أكسيد النيتريك (NO) في الجو

ليشكل ثاني أكسيد النيتروجين (NO<sub>2</sub>).

## تكوين أكسيد النيتريك (NO)

- في محركات السيارات التي تعمل بالبنزين، يحدث تفاعل بين:

الشوائب النيتروجينية

مع

الأكسجين (في غرفة الاحتراق)



لتكوين أكسيد النيتريك (NO)



## أثر أكاسيد النيتروجين على صحة الإنسان

- تعتبر أكاسيد النيتروجين بكل أنواعها سامة وضارة، حيث:

عند التعرض إليه على المدى الطويل يؤدي إلى:

الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية أو الرئوية.

يمكن أن يؤدي ثاني أكسيد النيتروجين (NO<sub>2</sub>) إلى:

تهيج العين والجهاز التنفسي.



ويعتبر سكان المناطق الحضرية أكثر عرضة للخطر جراء استنشاق غازات أكاسيد النيتروجين.



## سؤال و جواب



الشكل المقابل يوضح محرك إحدى السيارات، ماذا يمكن

أن يمثل الحرف (س) ؟

- Ⓐ هيدروكربونات
- Ⓑ شوائب نيتروجينية
- Ⓒ غاز أول أكسيد الكربون
- Ⓓ غاز ثاني أكسيد النيتروجين

محركات السيارات التي تعمل بالبنزين يحدث بها تفاعل بين الشوائب النيتروجينية والأكسجين في غرفة الاحتراق لتكوين أكسيد النيتريك. (NO)

الحرف (س) يمثل الشوائب النيتروجينية

والاختيار الصحيح هو Ⓑ

## 4 أكاسيد الكبريت (SO<sub>x</sub>)

تتكون نتيجة:

احتراق الوقود الذي يحتوي على شوائب كبريتية



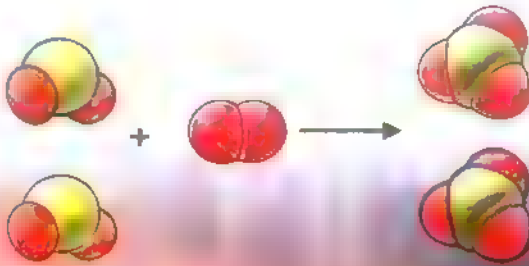
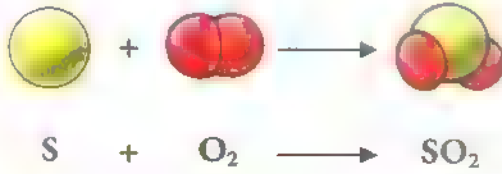
فيكون غاز ثاني أكسيد الكبريت



يتأكسد بأكسجين الهواء الجوي  
(بفعل الشوائب التي توجد في الهواء وتعمل كعامل  
مساعد لإتمام هذا التفاعل)



فيكون غاز ثالث أكسيد الكبريت



انبعاثات أكاسيد الكبريت

في الهواء الجوي

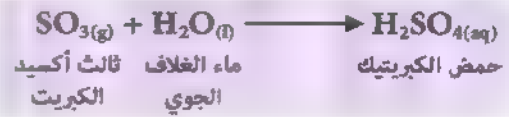


## أثر أكاسيد الكبريت على البيئة

- تعمل أكاسيد الكبريت على تكوين حمض الكبريتيك ( $H_2SO_4$ )، وهو مكون رئيسي في **الأمطار الحمضية**، والتي تتكون كالتالي:

(1)

يتفاعل **ثالث أكسيد الكبريت** بدوره مع الماء في الغلاف الجوي لتكوين حمض الكبريتيك ( $H_2SO_4$ ).



(2)

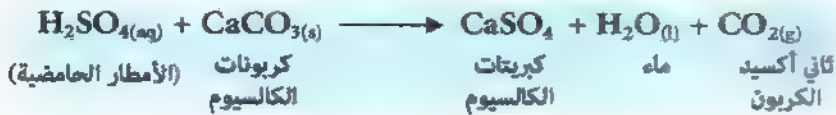
تسقط **الأمطار الحمضية**، مما يؤثر على واجهات المباني القديمة والأثرية.



تسقط الأمطار الحمضية على واجهات المباني القديمة والأثرية حيث يعمل حمض الكبريتيك على:

## من خلال تفاعل:

- كربونات الكالسيوم مع الأمطار الحمضية مكونة أملاح كبريتات الكالسيوم (التي تذوب في الماء بدرجة أكبر من كربونات الكالسيوم).



## تآكل مواد الساء

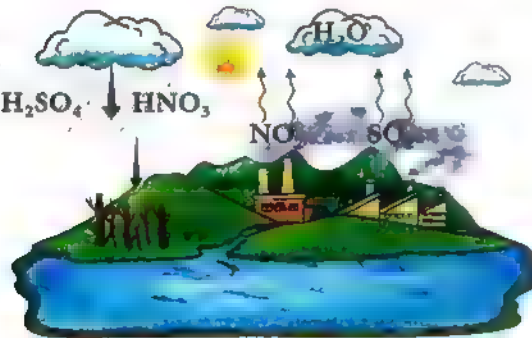
الحجر الجيري والرخام المستخدم في التصاميم المعمارية والتماثيل التي تتكون من كربونات الكالسيوم.

## دور المواد الكيميائية والملوثات

- الأنشطة الصناعية مثل:
- إنتاج المواد الكيميائية.
- استخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية.
- تؤدي إلى إطلاق مواد سامة إلى البيئة.

النتيجة:

تسبب أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين الناتجة عن احتراق الوقود يمكن أن تساهم في تكوين **الأمطار الحمضية** مما يؤدي إلى تلوث التربة والمياه.



## إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري

- تكمن أهمية توليد الطاقة الكهربائية في:

• تزويد المنازل والمؤسسات بالطاقة اللازمة لتشغيل الأجهزة الكهربائية.



• تدعم أنظمة الطاقة الكهربائية:



\* عملية توليد أو إنتاج الطاقة الكهربائية: هي عملية تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى.

- وهذه التحولات تختلف حسب:

التقنيات التي تتبعها في هذه التحولات

المصدر الأولي الذي تعتمد عليه

## محطات توليد الطاقة الكهربائية

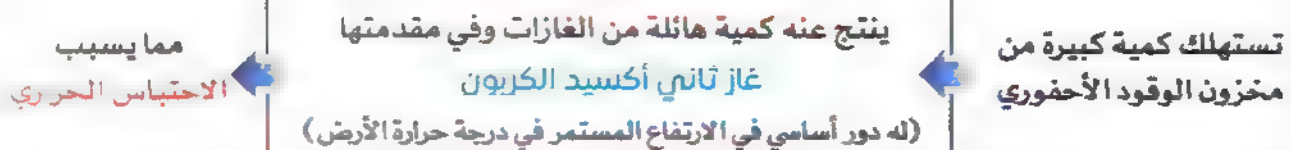
تعتمد عملية توليد الطاقة بشكل أساسي على القانون الأول للديناميكا الحرارية، حيث يتم في محطة توليد الطاقة، تحويل:

الطاقة كهربائية

إلى

الطاقة الكيميائية  
(المخزنة في الوقود الأحفوري)

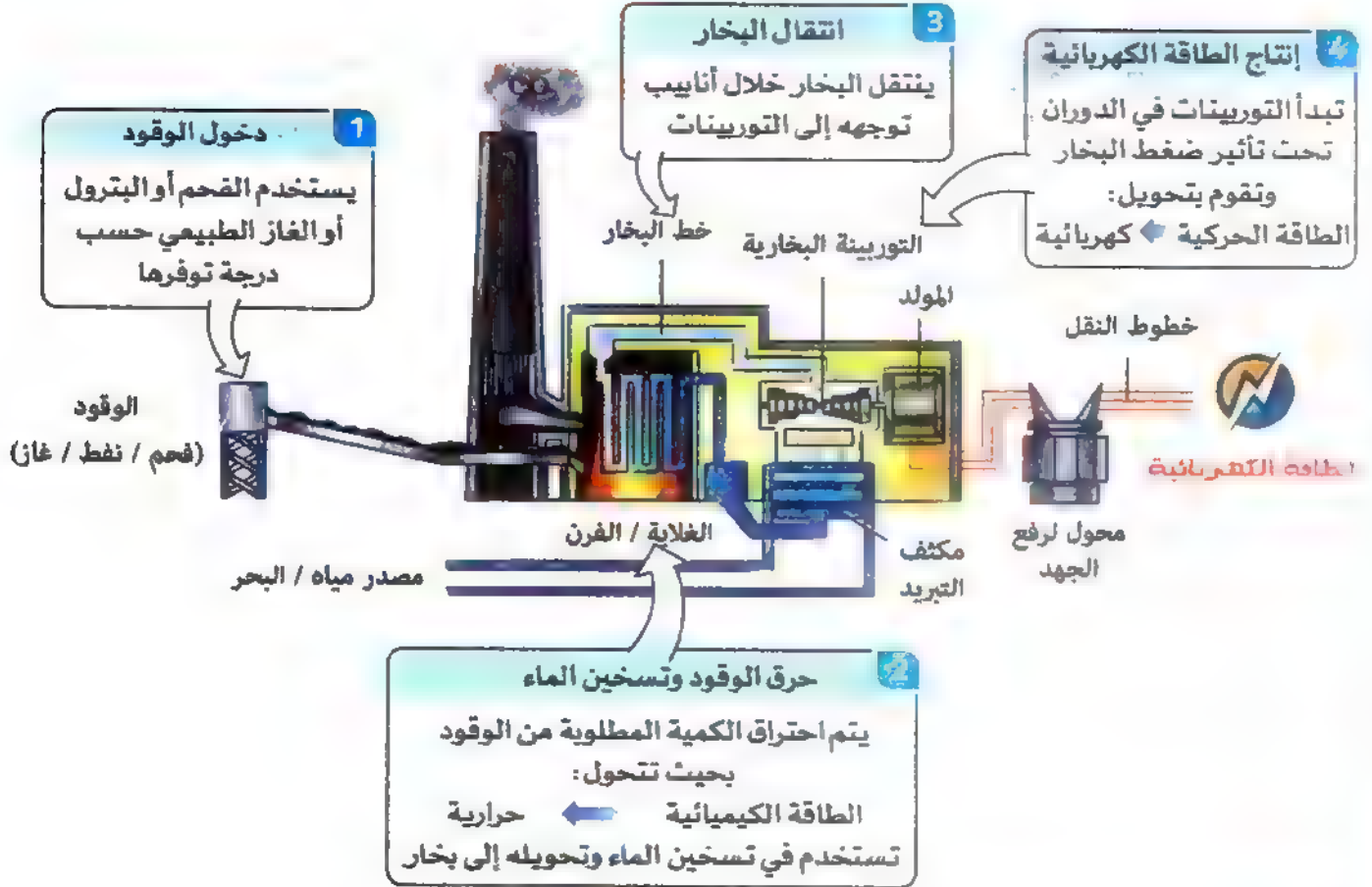
وخلال هذه العملية:





## آلية عمل محطة الطاقة

- يتم داخل المحطة استخدام أنواع مختلفة من الوقود سواء: **الفحم أو البترول أو الغاز الطبيعي** حسب درجة توفرها.
- تتم عملية إنتاج الطاقة الكهربائية كما يتضح من الشكل التالي:



**ملاحظة:** تُفقد كمية كبيرة من الطاقة على هيئة:

تسرب جزء من الطاقة الحرارية خلال الأنابيب.

أو

ثاني أكسيد الكربون.

يتمثل التحدي في تحويل الطاقة إلى محطّة توليد الطاقة الكهربائية من الوقود الصخري كما يلي:







## الباحث والمختبر

قم بإجراء تجربة بسيطة لحرق أنواع مختلفة من الوقود (مثل الشموع أو قطع الفحم الصغيرة) وراقب المنتجات الناتجة. كيف يمكن أن تؤثر هذه التفاعلات على البيئة؟

شموع صغيرة - قطع صغيرة من الفحم - أعواد كبريت أو ولاعة - صفيحة معدنية أو سطح مقاوم للحرارة - مرآة صغيرة أو شريحة زجاجية (لجمع السخام) - أنبوب اختبار أو قارورة زجاجية صغيرة (لجمع الغازات).

الأدوات المطلوبة

- اختر منطقة جيدة التهوية للقيام بالتجربة واتبع إرشادات السلامة من المعلم.
- ضع الشموع وقطع الفحم على الصفيحة المعدنية أو السطح المقاوم للحرارة.

خطوات التجربة

### تحقق من ملاحظاتك

في حالة احتراق الشموع: تلاحظ دخانًا خفيفًا، ورواسب سوداء (سخام) على الشريحة الزجاجية أو المرآة. هذا السخام هو عبارة عن كربون غير محترق تمامًا. وفي حالة احتراق الفحم: لاحظ الدخان الكثيف، مع وجود كمية أكبر من السخام الذي يتجمع على الشريحة الزجاجية أو المرآة. قد تلاحظ أيضًا رائحة قوية، خاصة إذا كان الفحم يحتوي على نسبة عالية من الكبريت.

## 1. أفعالنا

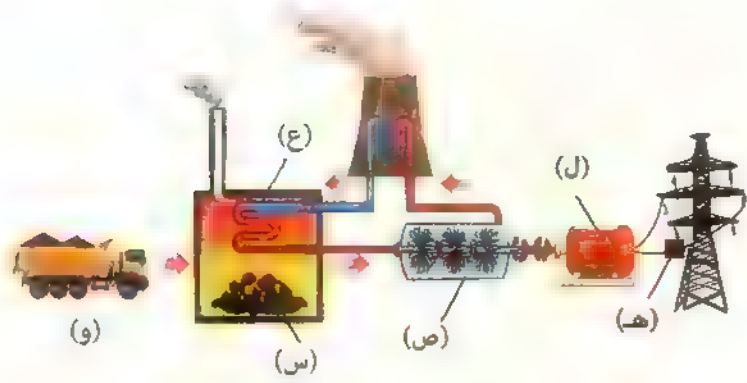
### 1 من الشكل المقابل:

(أ) أي من أجزاء هذه المحطة يُحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية؟

- Ⓐ (و)
- Ⓑ (س)
- Ⓒ (ل)
- Ⓓ (ص)

(ب) ما التابع الصحيح لإنتاج الطاقة الكهربائية في هذه المحطة؟

- Ⓐ س ← ص ← ل ← و
- Ⓑ ص ← س ← ع ← هـ
- Ⓒ ع ← ص ← ل
- Ⓓ س ← ع ← ص ← ل



SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة ٢٢٢ مجاب عنها بالتفسير

## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

## صور الطاقة ومصادر الطاقة

١ في محطات توليد الطاقة الكهرومائية تكون الصورة النهائية للطاقة الناتجة .....

- ① طاقة كهربائية      ② طاقة ميكانيكية      ③ طاقة حرارية      ④ طاقة كيميائية

٢ أثناء عملية شحن الهاتف المحمول يتم تحويل الطاقة ..... إلى طاقة .....

- ① الكهربائية / كيميائية فقط      ② الكهربائية / كيميائية مع فقد طاقة على هيئة حرارة  
③ الكيميائية / كهربائية فقط      ④ الكيميائية / كهربائية مع فقد طاقة على هيئة حرارة

٣ للحصول على الطاقة في محطات توليد الطاقة الكهربائية من الوقود الأحفوري يحدث تحويل للطاقة حسب التسلسل التالي:

.....

- ① الكيميائية ← كهربائية مباشرة      ② الحرارية ← كهربائية مباشرة  
③ الضوئية ← كيميائية ← كهربائية      ④ الكيميائية ← حرارية ← حركية ← مغناطيسية ← كهربائية

٤ من الشكل الذي أمامك، تكون صور الطاقة المستخدمة هي .....



- ① حركية ← حرارية ← كهربائية ← كيميائية  
② كيميائية ← حرارية ← كهربائية ← حركية  
③ كيميائية ← حرارية ← حركية ← كهربائية  
④ حرارية ← حركية ← كهربائية ← كيميائية

٥ الشكل المقابل يعبر عن سلسلة من تحولات الطاقة وهي .....



- ① ضوئية ← كهربائية ← حركية      ② حركية ← كهربائية ← ضوئية  
③ كهربائية ← حركية ← ضوئية      ④ ضوئية ← حركية ← كهربائية

٦ يتم داخل محطات توليد الكهرباء سلسلة من تحولات الطاقة كالتالي:



فإن Y, X هما .....

- ① (X): الطاقة الحرارية، (Y): الطاقة الحركية      ② (X): الطاقة الحرارية، (Y): الطاقة الضوئية  
③ (X): الطاقة الحركية، (Y): الطاقة الحرارية      ④ (X): الطاقة الحركية، (Y): الطاقة الضوئية

٧ يعتبر ..... من مصادر الطاقة الغير متجددة بينما يعتبر ..... من مصادر الطاقة المتجددة.

- ① الخشب - الغاز الطبيعي      ② النفط - الرياح      ③ الماء - الشمس      ④ الفحم - البترول

جميع ما يلي ناتج من مصادر طاقة غير متجددة ما عدا.....

- ① خليط غازات تستخدم في تدفئة المنازل  
② طاقة كهربية من محطة كهرومائية  
③ البلاستيك والمنتجات الكيميائية  
④ وقود يستخدم في تشغيل الطائرات

أي من الاختيارات التالية تعبر عن أحد المواد التي تستهلك بمعدل أسرع من إمكانية تجدها؟

- ① النفط  
② الرياح  
③ الشمس  
④ المياه

السبب الأساسي وراء تصنيف الفحم والنفط والغاز الطبيعي كمصادر طاقة غير متجددة هو أنها.....

- ① تصدر غازات دفيئة عند احتراقها  
② تشكل ببطء شديد على مدى ملايين السنين  
③ تنسب في تلوث الهواء والماء  
④ مصادر طاقة مكلفة

### مصادر الطاقة غير المتجددة (النفط - الفحم الحجري - الغاز الطبيعي)

أي العوامل التالية تساهم في تكوين الوقود الحفري؟

- ① الحرارة فقط  
② الضغط فقط  
③ الضوء فقط  
④ الضغط والحرارة

ماذا يحدث عند احتراق النفط واستخدامه كمصدر للطاقة؟

- ① تقل ظاهرة الاحتباس الحراري  
② ينتج طاقة هائلة تتجدد باستمرار  
③ ينتج غازات ضارة مثل  $CO_2$   
④ يؤدي إلى تقليل التلوث البحري

كل مما يلي من خصائص النفط كمصدر من مصادر الطاقة ما عدا.....

- ① وقود حفري  
② مصدر للطاقة الغير متجددة  
③ مزيج من الهيدروكربونات  
④ غير ملوث للبيئة



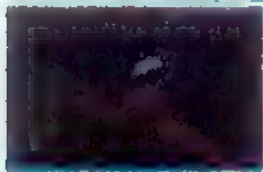
الشكل المقابل يعبر عن أحد المصادر الغير متجددة،

أي من العبارات التالية لا تعبر بطريقة صحيحة عن إيجابياته؟

- ① يستخدم في تحريك وسائل النقل من سيارات وحافلات وغيرها  
② يدخل في الكثير من الصناعات كصناعة المواد البلاستيكية وإطارات السيارات  
③ يمكن الاستفادة منه في تشغيل المصانع وتوليد الكهرباء  
④ يسبب إحتراقه زيادة في كمية غاز ثاني أكسيد الكربون مما يرفع درجة حرارة الأرض

الشكل المقابل يوضح ناقلة للنفط التي تهدد الحياة البحرية بسبب.....

- ① احتراق الوقود بها  
② تسرب النفط منها  
③ أنها تمنع وصول الضوء للكائنات السطحية  
④ أنها تزيد من ضغط الماء أسفلها



أحد الغازات الدفيئة الناتجة من احتراق النفط والتي تساعد على ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض هو.....

- ① بخار الماء  
② غاز الميثان  
③ غاز ثاني أكسيد الكربون  
④ غاز ثاني أكسيد الكبريت

الاستخدام الأساسي للفحم الحجري هو.....

- ① صناعة البلاستيك  
② توليد الكهرباء  
③ تشغيل السيارات  
④ صناعة الأسمدة



١٨

- أي من العبارات الآتية صحيحة لو لم تكن هناك ظاهرة الاحتباس الحراري؟
- ① لا تتأثر درجة حرارة الأرض بهذه الظاهرة  
② لا ترتفع درجة حرارة سطح الأرض بشكل ملحوظ  
③ ترتفع درجة حرارة سطح الأرض بشكل ملحوظ  
④ ينصهر الغطاء الجليدي في القطبين

١٩

الشكل المقابل يعبر عن أحد مصادر الطاقة غير المتجددة التي .....



- ① تعتبر أكثر مصادر الطاقة توليداً للبيئة  
② لا تساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري  
③ لا تؤثر على تغيير المناخ والطقس  
④ تتكون من بقايا الحيوانات المتحللة

٢٠

يعد ..... من أكثر مصادر الطاقة توليداً حيث يطلق كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت ويساهم في تغيير المناخ وتلوث الهواء.

- ① الفحم الحجري  
② الغاز الطبيعي  
③ النفط  
④ الطاقة الشمسية

٢١

الفحم هو وقود أحفوري يتكون من .....

- ① الخشب  
② بقايا النباتات المتحللة  
③ بقايا العوالق الحيوانية  
④ بقايا الكائنات البحرية

٢٢

جميع صور الوقود الحفري .....

- ① تعتبر مصادر متجددة للطاقة  
② تتكون من هيدروكربونات  
③ تساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري  
④ معدل استهلاكها أقل من معدل تكوينها

٢٣

الشكل التالي يوضح محطة توليد كهرباء التي تعمل بأحد أشكال الطاقة غير



المتجددة التي تتكون من مزيج من الغازات، وهو .....

- ① الفحم الحجري الذي يتكون من بقايا النباتات المتحللة  
② الفحم الحجري الذي يحترق ويطلق ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين  
③ الغاز الطبيعي الذي يستخدم بشكل أساسي في الطهي  
④ الغاز الطبيعي الذي يمثل أكثر المصادر توليداً للبيئة

٢٤

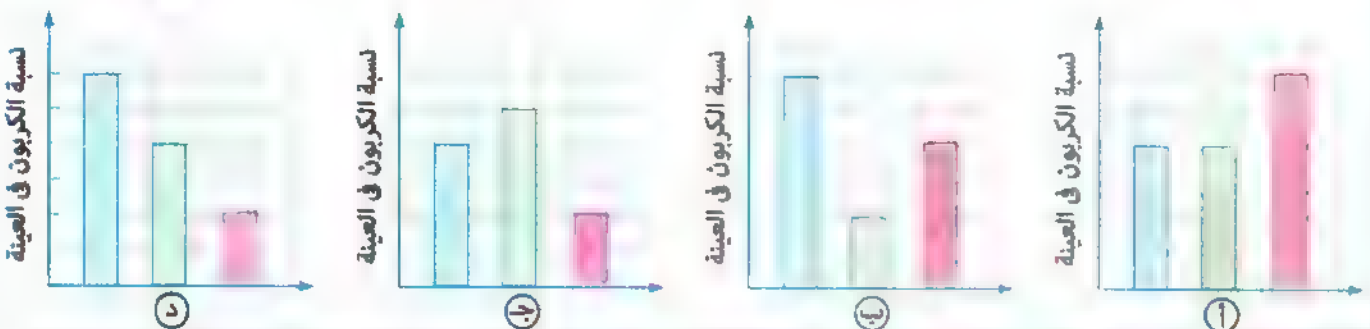
غاز الميثان هو المكون الرئيسي للغاز الطبيعي والذي يحترق وينتج خليط من .....

- ① أول وثاني أكسيد الكربون  
② ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين  
③ أول أكسيد الكربون وبخار الماء  
④ ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء

٢٥

أي العلاقات التالية توضح نسب الكربون في عينات متساوية الكتلة من الفحم والغاز الطبيعي والنفط؟

الفحم  
الغاز الطبيعي  
النفط





ملوثات الهواء الناتجة من حرق الوقود  
الأحفوري ( $SO_x, NO_x, CO, CO_2$ )

الغاز الرئيسي الذي يتم إنتاجه عند احتراق الوقود الحفري مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي هو .....

- ①  $SO_2$       ②  $NO_2$       ③  $CO_2$       ④  $H_2$

عند احتراق الغاز الطبيعي يتكون .....

- ①  $H_2O$  و  $SO_2$       ②  $H_2O$  و  $CO_2$       ③  $CO_2$  و  $NO_2$       ④  $NO_2$  و  $SO_2$

أي من الغازات التالية يؤدي إلى اختناق الإنسان عند التعرض له بكميات كبيرة؟

- ① ثاني أكسيد الكربون      ② أول أكسيد الكربون      ③ الأكسجين      ④ أكاسيد النيتروجين

أي مما يلي يعبر بشكل صحيح عن غاز أول أكسيد الكربون .....

- ① بمجرد استنشاقه يزداد ارتباط الدم بغاز الأكسجين  
② غاز غير سام عديم اللون والطعم والرائحة  
③ ينتج عن الاحتراق الكامل للوقود الكربوني مثل الخشب والبنزين  
④ يرتبط الهيموجلوبين بغاز CO بدرجة أكبر من ارتباطه بالأكسجين

جميع المركبات الآتية من الهيدروكربونات ما عدا .....

- ①  $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$       ②  $CH_3CH_2CH(CH_3)C(CH_3)_2CH_2CH_3$   
③  $(CH_3)_2CHCH_2COCH_2CH_3$       ④  $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2C(CH_3)_3$

المعادلة التالية تعبر عن ..... والغاز الناتج .....



- ① الاحتراق الكامل للكربون - يسبب صعوبة في التنفس  
② الاحتراق الكامل للكربون - يسبب انقباض العضلات  
③ الاحتراق غير الكامل للكربون - أكثر 210 مرة في قابليته للإرتباط بالهيموجلوبين عن الأكسجين  
④ الاحتراق غير الكامل للكربون - أكثر 120 مرة في قابليته للإرتباط بالهيموجلوبين عن الأكسجين

يعتبر سكان المناطق الحضرية أكثر عرضة للإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية عن سكان الريف وذلك بسبب .....

- ① كثرة أكاسيد النيتروجين الناتجة من احتراق النيتروجين في وقود السيارات  
② كثرة أكاسيد النيتروجين الناتجة من احتراق الكربون في وقود السيارات  
③ كثرة أكاسيد الكربون الناتجة من احتراق الكربون في وقود السيارات  
④ كثرة أكاسيد الكربون الناتجة من احتراق النيتروجين في وقود السيارات

أي الأكاسيد التالية أكثر سمية وقد يؤدي التعرض لها بكمية كبيرة إلى الوفاة؟

- ①  $NO_2$       ②  $CO_2$       ③  $SO_3$       ④  $CO$

الشكل المقابل يوضح شخص تعرض لنواتج احتراق الوقود الحفري، أي الغازات التالية تتوقع أن يكون الشخص تعرض لها؟

- ①  $NO_2$       ②  $SO_3$       ③  $CO_2$       ④  $SO_2$



٣٥

جميع ما يلي ينتج عنه غاز ثاني أكسيد الكربون ما عدا .....

- (أ) احتراق الهيدروكربونات في الهواء الجوى احتراقًا تامًا  
(ب) ذوبان ملح كربونات الكالسيوم في حمض الكبريتيك  
(ج) الاحتراق الكامل لكل من النفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي  
(د) الاحتراق غير الكامل لكل من الخشب والبنزين والفحم والكبروسين

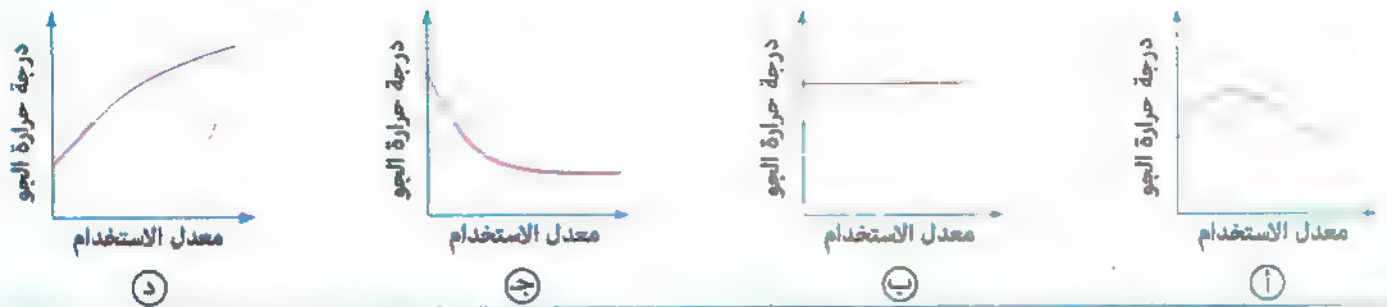
٣٦

ذهب مريض يعاني من صعوبة في التنفس والإرهاق المستمر والدوخة فطلب منه الطبيب عمل تحليل صورة دم كاملة، فأتضح في التحليل نقص شديد في عدد كرات الدم الحمراء، فأى نواتج احتراق الوقود الحفري قد تسبب ذلك؟

- (أ) NO (ب) SO<sub>2</sub> (ج) CO<sub>2</sub> (د) CO

٣٧

أى الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين استخدام المصادر الغير متجددة للطاقة ودرجة حرارة الجو؟



٣٨

فى المخطط المقابل:

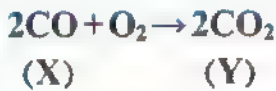


أى الاختيارات التالية صحيحة؟

| Z               | Y                              | X               |     |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|-----|
| SO <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | SO <sub>2</sub> | (أ) |
| NO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> | CO <sub>2</sub> | (ب) |
| SO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | SO <sub>3</sub> | (ج) |
| CO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | SO <sub>3</sub> | (د) |

٣٩

ادرس التفاعل التالى، أى الاختيارات الآتية صحيحة؟



- (أ) الغاز (X) أكثر ضررًا من الغاز (Y) وكلاهما ينتج من احتراق الوقود  
(ب) الغاز (X) أكثر ضررًا من الغاز (Y) فقط ينتج من احتراق الوقود  
(ج) الغاز (X) أقل ضررًا من الغاز (Y) فقط ينتج من احتراق الوقود  
(د) الغاز (X) أقل ضررًا من الغاز (Y) وكلاهما ينتج من احتراق الوقود

٤٠

الشكل المقابل يوضح تمثال أبو الهول الذى يدخل فى تكوينه كربونات

الكالسيوم والذى يتعرض للتآكل بمرور الزمن بسبب .....

- (أ) تحول كربونات الكالسيوم إلى ملح أقل ذوبانًا فى الماء  
(ب) تساقط الأمطار الحامضية عليه  
(ج) تكون كبريتات الكالسيوم التى لا تذوب فى الماء  
(د) تساقط الأمطار الطبيعية عليه

٤١

أى الاختيارات التالية لا تعبر عن الملوثات الناتجة من احتراق الفحم؟

- (أ) أكاسيد الكبريت (ب) أكاسيد النيتروجين (ج) الميثان (د) أكاسيد الكربون

٤٢ كل مما يلي يحدث نتيجة تكون الأمطار الحامضية ما عدا .....

- ① موت الأشجار  
② ارتفاع درجة حرارة الأرض  
③ تآكل المنشآت والمباني  
④ تغير الطبيعة الكيميائية للبحيرات

٤٣ الظروف التي تؤدي إلى تكوين أكاسيد النيتروجين  $NO_x$  أثناء احتراق الوقود الحفري .....

- ① الاحتراق يتم عند درجات حرارة منخفضة وذلك لنشاط غاز النيتروجين  
② الاحتراق في غياب الأكسجين ودرجات الحرارة المرتفعة  
③ الاحتراق عند درجات حرارة عالية وذلك لصعوبة تفاعل غاز النيتروجين  
④ احتراق في وجود كميات كبيرة من الماء

٤٤ من الآثار البيئية الناتجة عن إطلاق أكاسيد الكبريت في الجو الناتجة من احتراق الوقود الحفري .....

- ① زياده نسبة الأكسجين في الهواء الجوي  
② زيادة قيمة الرقم الهيدروجيني للأمطار  
③ انخفاض الرقم الهيدروجيني للأمطار  
④ زيادة درجة حرارة الأرض

٤٥ لترشيد استهلاك الوقود الحفري يمكننا .....

- ① استخدام الغاز الطبيعي بدلاً من الخشب  
② استخدام الفحم بدلاً من الفحم النباتي  
③ زيادة استخدام مصادر طاقة متجددة  
④ الإفراط في استهلاك الكهرباء

٤٦ (X)، (Y)، (Z) ثلاثة غازات ناتجة من عملية احتراق الوقود الأحفوري:

(X): عند اتحاده مع أكسجين الهواء الجوي ينتج عنه الغاز (Y) الذي يعتبر الغاز الرئيسي المسئول عن ظاهرة الاحتباس الحراري.

(Z): غاز يتسبب في تكوين الأمطار الحامضية التي تؤدي إلى تآكل الصخور والمنشآت.

فإن (X)، (Y)، (Z) على الترتيب هم .....

- ①  $SO_2$ : (Z)،  $CO_2$ : (Y)،  $CO$ : (X)  
②  $SO_2$ : (Z)،  $O_3$ : (Y)،  $CO_2$ : (X)  
③  $SO_2$ : (Z)،  $CO$ : (Y)،  $CO_2$ : (X)  
④  $NO_2$ : (Z)،  $CO_2$ : (Y)،  $NH_3$ : (X)

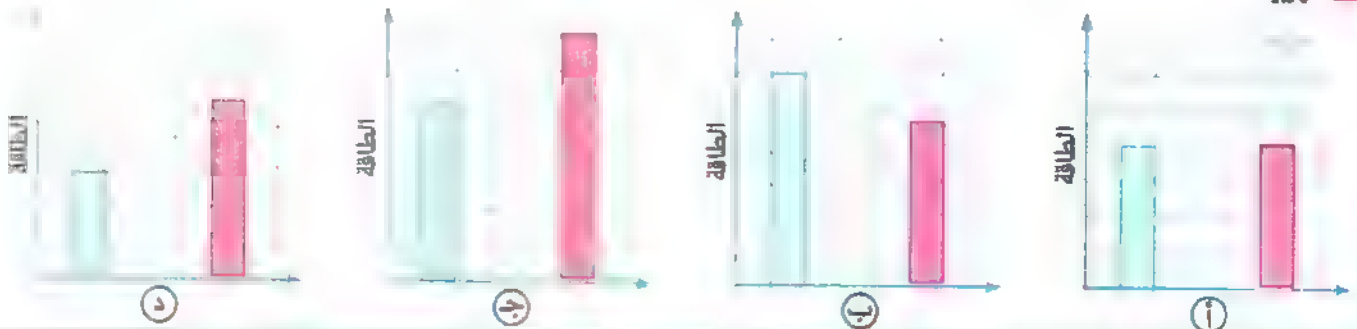
### دور المواد الكيميائية والملوثات

(إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري - محطات توليد الطاقة الكهربائية - آلية عمل محطات الطاقة)

٤٧ أي الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين كمية الطاقة الكيميائية المخزنة في الوقود والطاقة الكهربائية الناتجة من

احتراق ذلك الوقود في محطة توليد الطاقة؟

كيميائية  
كهربية



#### ٤٨ عملية توليد الطاقة الكهربائية .....

- هي عملية استحداث الطاقة من العدم وتزويد المنازل والمؤسسات بها
- ليس لها تأثير على الأمن الإقتصادي والوطني للمجتمعات
- تقلل الوظائف في قطاع الطاقة وتقلل النمو الإقتصادي
- تحقق قانون بقاء الطاقة حيث تتحول الطاقة من صورة إلى أخرى



#### ٤٩ الشكل المقابل يوضح محطة لتوليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بشكل أساسي على .....

- تحويل الطاقة الحرارية المخزنة في الوقود إلى طاقة كهربائية
- احتراق الوقود وإنتاج طاقة كهربائية وكمية هائلة من الغازات
- المصدر الأولي الذي نستخلص منه الطاقة الكيميائية
- تحويل الطاقة الميكانيكية المخزنة في الوقود إلى طاقة كهربائية

#### ٥٠ تساهم محطات توليد الطاقة الكهربائية في ظاهرة الاحتباس الحراري وذلك بسبب .....

- تحول كل الطاقة الكيميائية المخزنة في الوقود إلى طاقة كهربائية
- تسرب جزء كبير من الطاقة الحرارية وتساعد كمية هائلة من الغازات مثل  $CO_2$
- التحول المستمر للطاقة من صورة إلى صورة ثانية ثم ثالثة دون أن تتسرب الطاقة
- امتصاص الوقود كميات كبيرة من الطاقة أثناء احتراقه

### الأسئلة المقالية

#### ٥١ رتب المراحل الآتية التي توضح تحولات الطاقة في المحطات الحرارية لإنتاج الطاقة الكهربائية؟

( طاقة كهربائية خارجة من المولد الكهربائي - طاقة كيميائية في الوقود الأحفوري - طاقة حركية في التوربين - طاقة حركية في البخار - طاقة حرارية في الماء ).

#### ٥٢ وضح العلاقة بين كل من المصطلحين: الاحتباس الحراري - الوقود الأحفوري؟

#### ٥٣ وضح العلاقة بين كل من المصطلحين: الأمطار الحامضية - الوقود الأحفوري؟

#### ٥٤ فسر تفسيرًا علميًا دقيقًا لماذا تساهم الأمطار الحامضية في تآكل الصخور والمنشآت؟

#### ٥٥ فسر: عند دخولك بيتًا زجاجيًا تشعر بتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري؟

#### ٥٦ وضح أفضل عملية لامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؟

#### ٥٧ يساهم النفط في ظاهرة الاحتباس الحراري، وضح ذلك؟



٥٨

ادرس المخطط التالي:

الطاقة الكيميائية

(3) يستخدم بشكل رئيسي في الطهي  
وتدفئة المنازل وتوليد الكهرباء

(2) يتكون من بقايا النباتات المتحللة  
منذ ملايين السنين

(1) مزيج من الهيدروكربونات يستخرج  
من أعماق الأرض

يعبر (١) و (٢) و (٣) عن أنواع مختلفة من مصادر الطاقة الغير متجددة ، اذكر اسم كل منها.

٥٩

الشكل المقابل يوضح الاحتراق الغير كامل لقطعة من الخشب والتي

ينتج عنها الغاز (X) السام، تعرف على الغاز (X) وما هي الأعراض التي تظهر على الإنسان عند التعرض له ؟



٦٠

عند تفاعل غاز النيتروجين مع وفرة من غاز الأكسجين في وجود درجة حرارة عالية ينتج الغاز (X) السام.

تعرف على الغاز (X) وما هي الأعراض التي تظهر على الإنسان عند التعرض له وما أثر التعرض له على المدى البعيد ؟

٦١

ادرس التفاعلين التاليين:



(١) تعرف على الغازين X ، Y .

(٢) أي التفاعلين يحتاج إلى عوامل مساعدة لإتمامه ؟

٦٢

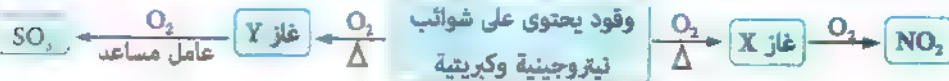
الشكل المقابل يوضح واجهة منزل مصنوعة من الرخام التي تتعرض للتآكل

بمرور الزمن، وضح سبب التآكل مع التوضيح بالمعادلة الكيميائية ؟



٦٣

ادرس المخطط التالي:



(١) تعرف على الصيغة الكيميائية لكل من الغازين (X)، (Y) ؟

(٢) وضح أي الغازين يتكون في محركات السيارات التي تعمل بالبنزين ؟

٦٤

تعتمد عملية تحول الطاقة من صورة إلى أخرى أثناء توليد الطاقة الكهربائية على عاملين، وضحهما ؟

٦٥

يختلف تلوث البيئة الناتج عن أنواع الوقود الأحفوري، قسر ذلك مبيناً التلوث الناتج عن كل نوع.

٦٦

من التفاعل الآتي:



من X كيف يمكنك الحصول على مركب يسبب تلوث التربة ؟



٦٧

يحترق الوقود الحفري الصلب في وجود الأكسجين. ما هي الغازات الناتجة والأضرار التي تسببها؟

٦٨

قارن بين مصادر الطاقة غير المتجددة والمتجددة من حيث:

(١) النوع.

(٢) الأضرار البيئية.

٦٩

استخدمت طاقة المد والجزر في تشغيل مصباح. استنتج صور الطاقة المستخدمة وكيفية تحويلها.

٧٠

من الشكل الذي أمامك، استنتج صور الطاقة المستخدمة.



### ثالثاً أسئلة المستويات العليا

٧١

النسبة بين معدل تشكل مصادر الطاقة غير المتجددة إلى معدل استخدامها تكون .....

أ) أكبر كثيراً من الواحد (ب) أقل كثيراً من الواحد (ج) تساوى الواحد (د) أكبر قليلاً من الواحد

٧٢

الأشكال التالية توضح مراحل تكوين النفط تعرف على كل منهم ثم أجب:



(ا)

(ب)

(ج)

(د)

أى مما يلى يمثل الترتيب الصحيح لهذه المراحل زمنياً؟

أ) (د) ثم (ج) ثم (ب) ثم (ا)

ب) (ا) ثم (ب) ثم (ج) ثم (د)

ج) (ب) ثم (ا) ثم (د) ثم (ج)

د) (ا) ثم (ب) ثم (د) ثم (ج)

٧٣

غاز البروبان  $C_3H_8$  من الهيدروكربونات المكونة للغاز المستخدم في أسطوانات البوتاجاز والذي يمكن التعبير عن معادلة احتراقه الموزونة كالتالى:





الشكل المقابل يوضح سقوط أمطار حامضية التي تؤدي إلى تآكل مواد البناء مثل الحجر الجيري بسبب تكون أملاح ..... التي تذوب في الماء بدرجة أكبر من .....

- ① كبريتات البوتاسيوم - كربونات الصوديوم
- ② كربونات الكالسيوم - كربونات البوتاسيوم
- ③ كربونات الكالسيوم - كبريتات الكالسيوم
- ④ كبريتات الكالسيوم - كربونات الكالسيوم

٧٥

ادرس التفاعلين التاليين ثم اختر الصحيح:



- ① التفاعل الأول يحدث في الهواء عند درجة حرارة الغرفة
- ② التفاعل الأول يحدث في غرفة احتراق الوقود في السيارات التي تعمل بالغاز الطبيعي
- ③ التفاعل الثاني لا يحدث إلا في درجات حرارة عالية
- ④ التفاعل الثاني يحدث في الهواء عند درجة حرارة الغرفة

٧٦

ادرس التفاعلات التالية:



أي مما يلي يعبر عن X, Y, Z ؟

- ①  $HNO_3: Z, NO_2: Y, NO: X$
- ②  $H_2SO_3: Z, SO_2: Y, SO: X$
- ③  $H_2SO_4: Z, SO_3: Y, SO_2: X$
- ④  $H_2CO_3: Z, CO_2: Y, CO: X$

٧٧

A, B, C ثلاثة غازات:

A: يرتبط بهيموجلوبين الدم أكثر من الأكسجين.

B: يكون أمطار حمضية.

C: يذوب في الماء ويسبب تآكل مواد البناء.

فتكون الغازات A, B, C:

- ①  $CO: A, NO_2: B, SO_3: C$
- ②  $NO_2: A, CO: B, SO_3: C$
- ③  $SO_3: A, CO: B, NO_2: C$
- ④  $SO_3: A, NO_2: B, CO: C$

٧٨

عند احتراق الوقود الحفري في محركات السيارات عند درجات الحرارة المرتفعة يحدث التفاعلين التاليين:



أي من العبارات التالية صحيحة؟

- ① الغاز  $(X_2)$  هو غاز النيتروجين، والغاز  $XY_2$  يسبب التهاب العين والجهاز التنفسي
- ② الغاز  $(Y_2)$  هو غاز النيتروجين، والغاز  $XY_2$  يسبب التهاب القولون والأمعاء الدقيقة
- ③ الغاز  $(Y_2)$  هو غاز الأكسجين، والغاز  $XY_2$  يسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض
- ④ الغاز  $(X_2)$  هو غاز أول أكسيد الكربون، والغاز  $XY_2$  يسبب الاحتباس الحراري

٧٩

الانحلال الحرارى لكبريتات الحديد الثنائي ينتج الغازين Y, X تبعاً للمعادلة:



فإذا علمت أن X يتأكسد إلى Y في الهواء في وجود عامل مساعد فإن Y, X هما:

| Y               | X               |   |
|-----------------|-----------------|---|
| SO <sub>2</sub> | SO              | أ |
| SO <sub>4</sub> | SO <sub>2</sub> | ب |
| SO <sub>3</sub> | SO <sub>2</sub> | ج |
| SO <sub>2</sub> | SO <sub>3</sub> | د |

٨٠

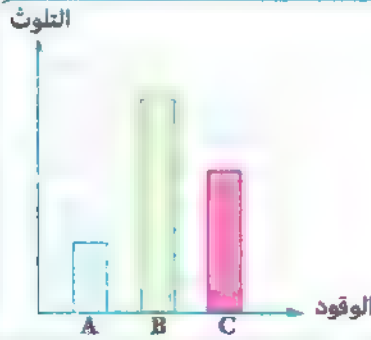
يحصّر حمض الكبريتيك في الصناعة عن طريق أكسدة الأكسيد (X) في وجود عامل مساعد لتكوين الأكسيد (Y) الذي يذوب في الماء مكوناً حمض الكبريتيك فإن .....

[H=1, O=16, S=32]

- أ (X) < (Y) في النسبة المئوية الكتلية للأكسجين  
 ب (X) < (Y) في النسبة المئوية الكتلية للكبريت  
 ج (X) < (Y) في الكتلة المولية  
 د (X) < (Y) في عدد ذرات الكبريت في المول

٨١

من الشكل البياني المقابل فإذا كانت C, B, A ثلاث أنواع من الوقود فيكون الوقود المناسب لكمية الأمطار الحامضية التي تذيب كربونات الكالسيوم هو:



- أ احتراق الفحم  
 ب احتراق الفحم  
 ج احتراق الغاز الطبيعي  
 د احتراق النفط

٨٢

A, B تفاعلات شروط حدوثها هي:

- A: تحتاج إلى عامل مساعد.  
 B: تحتاج إلى حرارة عالية.

فتكون المركبات المتفاعلة مع الأكسجين في التفاعل A, B هي:

- أ NO: B, SO<sub>2</sub>: A  
 ب NO<sub>2</sub>: B, SO<sub>3</sub>: A  
 ج N<sub>2</sub>: B, SO<sub>2</sub>: A  
 د NO: B, SO<sub>3</sub>: A

٨٣

من التفاعل الآتي:



يمكن الحصول على حمض الكبريتيك عند تفاعل .....

- أ X مع Y  
 ب X مع الأكسجين  
 ج Y مع الأكسجين  
 د Y مع الأكسجين ثم مع X

٨٤

من التفاعل الآتي:



أي الاختيارات الآتية صحيحة؟

- أ X يتفاعل مع الأكسجين مكوناً أمطار حمضية  
 ب X يسبب تآكل مواد البناء  
 ج Y يرتبط بالهيموجلوبين بمعدل سريع  
 د Y بالأكسدة يسبب أمراض القلب والأوعية الدموية



من التفاعل الآتي:



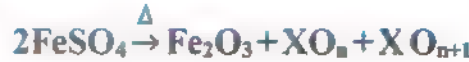
فأي الاختيارات الآتية صحيحة؟

- (أ)  $\text{XO}_n$  ينتج بالاحتراق غير الكامل للخشب  
(ب)  $\text{XO}_{n-1}$  ينتج من الاحتراق الكامل للخشب  
(ج)  $\text{XO}_{n-1}$  ينتج بكثرة من الفحم الحجري  
(د)  $\text{XO}_n$  ينتج بكثرة من الفحم الحجري

- يحترق مول من أحد مكونات الغاز الطبيعي من الهيدروكربونات مكوناً 4 مول من غاز ثاني أكسيد الكربون و 5 مول من بخار الماء.  
(١) استنتج الصيغة الكيميائية لهذا الهيدروكربون.  
(٢) احسب عدد مولات الأكسجين اللازمة لاتمام التفاعل السابق.

تحترق الهيدروكربونات في وفرة من الأكسجين مكونة غاز ثاني أكسيد الكربون والماء، وضح بالمعادلة احتراق غاز الإيثان  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

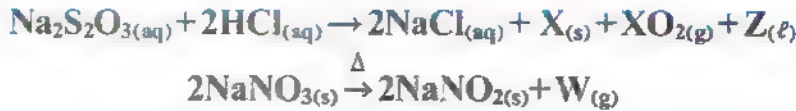
من التفاعل الآتي:



استنتج:

- (١) معادلة الحصول على  $\text{XO}_{n+1}$  من  $\text{XO}_n$  وشروط حدوث التفاعل.  
(٢) معادلة تفاعل  $\text{XO}_{n+1}$  مع بخار الماء وأثرها على البيئة.

من التفاعل الآتي:



استخدم المواد  $\text{X}$ ،  $\text{XO}_2$ ،  $\text{Z}$ ،  $\text{W}$  في الحصول على أمطار حامضية وتفاعلها مع أحد الأملاح.

حرق وقود صيغته  $\text{C}_x\text{H}_{2x}$ ، استنتج معادلة الاحتراق والقانون المستخدم لحساب التغير في الطاقة.

وضح بالمعادلات:

- (١) الحصول على غاز يسبب ظاهرة الاحتباس الحراري من غاز يسبب ارتخاء العضلات.  
(٢) الحصول على غاز يتكون في محركات السيارات من الغاز الذي يمثل المكون الرئيسي للغلاف الجوي.



المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت سواء ورقياً أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.  
هذا التصرف يلحق ضرراً جسيماً بالمؤلفين والعائمين على الكتاب، بطراً لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.  
وعليه سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقاً لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

# استنزاف الموارد الطبيعية

الدروس  
2  
الاولى

- تخيل أنك تستعرض الموارد الطبيعية المتنوعة التي يعتمد عليها العالم، مثل المعادن والنفط والفحم. هذه الموارد أساسية لتلبية احتياجاتنا اليومية، ولكن استخدامها المفرط يسبب العديد من المشكلات البيئية. كيفية تأثير استنزاف هذه الموارد على البيئة وكيفية التعامل مع النفايات الناتجة عنها من خلال فهم مفاهيم فيزيائية وكيميائية.

## استنزاف الموارد الطبيعية

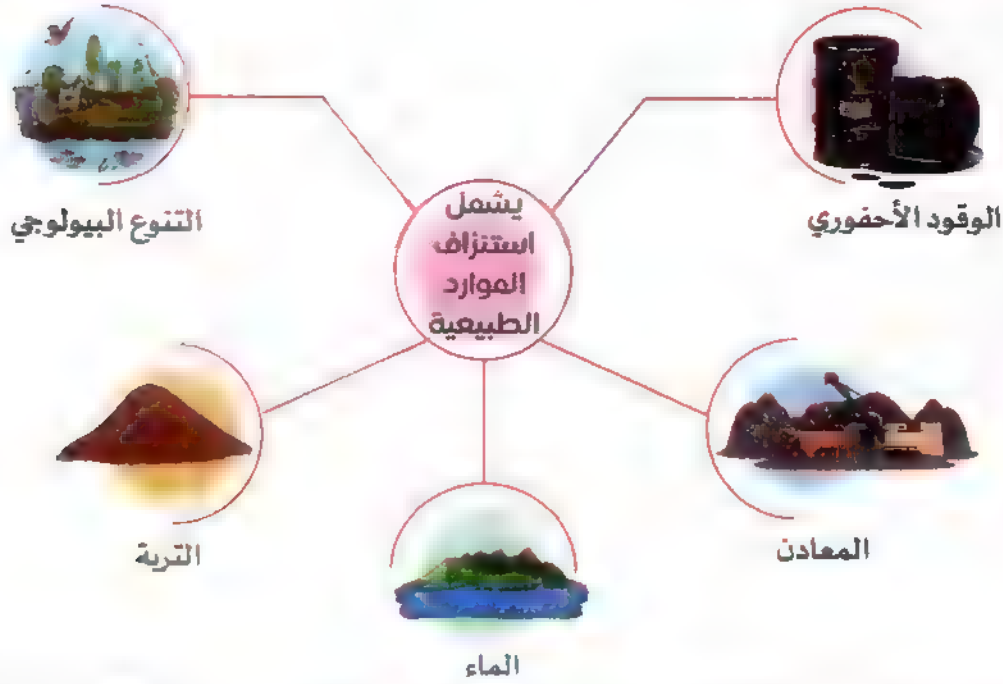
هي الموارد أو الثروات التي وهبها الله للإنسان ولا دخل للإنسان في وجودها أو تكوينها وقد تكون محددة (مثل: الشمس - النباتات - الماء) أو غير محددة (مثل: المعادن - الوقود الحفري).



### استنزاف الموارد الطبيعية

هي عملية استهلاك المصادر الطبيعية بمعدل أسرع من قدرتها على التجدد.

- يشمل استنزاف الموارد الطبيعية:



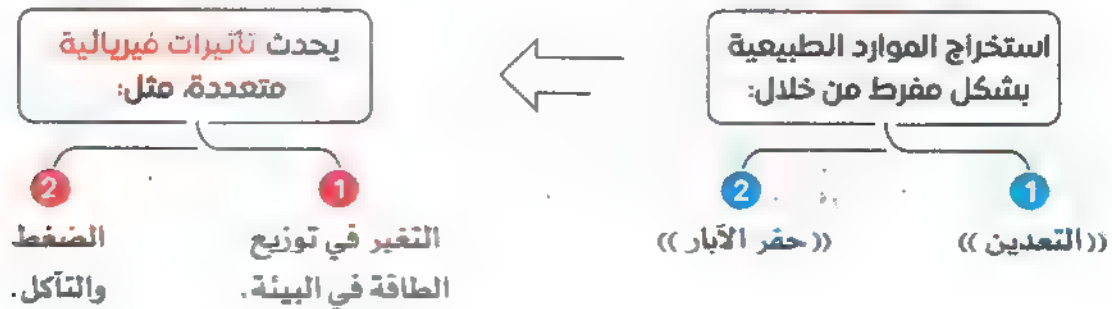
- تؤثر هذه العملية على (١) النظم البيئية. (٢) الصحة العامة. (٣) الاقتصادات بشكل كبير.  
\* مثال: عملية التعدين.

### التعدين

#### التعدين

هو عملية تتضمن البحث والتنقيب عن المعادن المهمة من سطح الأرض والموارد اللازمة للحياة الحديثة.

- تتم هذه العملية عن طريق: حفر الأرض للوصول إلى المعادن المهمة، ويمكن أن يشكل التعدين خطرًا كبيرًا محتملاً على البيئة، حيث أن:







## التغير في توزيع الطاقة في البيئة



كيفية حدوثه:



**سبب:** قدرة التربة  
الرطبة على الاحتفاظ  
بالحرارة لفترات أطول  
من التربة الجافة.

عند استخراج المعادن من الأرض

يتم إزالة طبقات التربة

مما يؤثر على

- تبادل الحرارة والرطوبة في التربة.
- تلوث الهواء، والمياه السطحية والجوفية.

مما يؤدي إلى:

- عسر في التوازن الحراري في المنطقة.

## الضغط والتآكل



- تتضمن عملية التعدين تطبيق ضغوط كبيرة على الصخور والتربة ← مما يمكن أن يؤدي إلى تآكل التربة وتدهور الأراضي.





والجدول التالي يوضح مظاهر عملية التعدين ونتائجها على سئته

| النتيجة   | مظاهر عملية التعدين  |
|---|--|
| مما قد يؤدي إلى انهيار الأرض أو تشكل الحفر العميقة.   | 1 يخلق التعدين تحت الأرض فراغات في الصخور.                                   |
| يتم تغيير بنية الأرض بشكل كبير.   | 2 عند استخراج الموارد مثل المعادن والنفط.                                    |
| مما يؤدي إلى:<br>(أ) تدمير المواطن الطبيعية<br>(ب) تآكل الأرض (هذا التآكل يمكن أن يسبب انزلاقات أرضية وتدهور في جودة التربة). | 3 تزيل عمليات التعدين والحفر الطبقات العليا من التربة والصخور.               |
| يمكن أن يغير هذا التلوث الخصائص الفيزيائية للمياه (مثل درجة الحموضة والتركيزات المعدنية) مما يؤثر على البيئة المائية.         | 4 يمكن أن تؤدي عمليات التعدين إلى تسرب المواد الكيميائية إلى المياه الجوفية. |

## سؤال و جواب



الشكل المقابل يوضح قياسات نسبة الرطوبة في تربتين زراعتين (س) و (ص)، أي مما يلي يميز التربة (ص) عن التربة (س)؟

- قدرتها على تصريف المياه بشكل أسرع
- قدرتها على الاحتفاظ بالحرارة لفترات أطول
- تقليل نسبة الرطوبة في النبات
- زيادة تعرضها للتآكل بفعل الرياح

• التربة الرطبة تمتلك قدرة أكبر على الاحتفاظ بالحرارة لفترة أطول مقارنة بالتربة الجافة  
• والاختيار الصحيح هو (ب)

### جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة



المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقياً أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.  
هذا التصرف يُلحق ضرراً جسيماً بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظراً لما يتطلسه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة  
وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقاً لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.



## الكيمياء والتعدين

ترتبط الكيمياء بعمليات استخراج المعادن وتنقيتها واستخدامها في الصناعات المختلفة، وذلك من خلال العمليات التالية.

## 1 التحليل الكيميائي للخام



قبل بدء عملية التعدين:

يتم تحليل خام المعادن باستخدام تقنيات كيميائية لتحديد نوع المعدن وكميته في الخام **مما يساعد في** تحديد جدوى عملية التعدين.

## 2 استخراج المعادن

**مثال:**

- تُستخدم عملية التحليل الكهربائي لاستخراج الألومنيوم من خام البوكسيت.
- تُستخدم المواد الكيميائية مثل السيانيد في استخراج الذهب.

تُستخدم التفاعلات الكيميائية لاستخلاص المعادن من خاماتها.

استخلاص المعادن من خاماتها



## 1 استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت باستخدام التحليل الكهربائي

**كاثود**

**استخلاص الألومنيوم**

**أنود**



- يتم استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت ( $Al_2O_3$ ) المذاب في الكريوليت ( $Na_3AlF_6$ ) بواسطة عملية التحليل الكهربائي في الخلية الإلكتروليتية.
- معادلة استخلاص الألومنيوم:

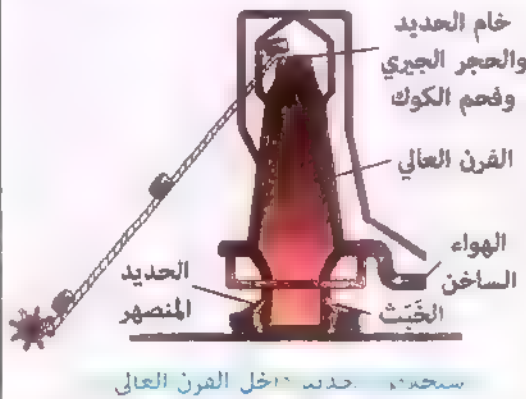


## 2 استخراج الذهب باستخدام السيانيد



- يُستخدم السيانيد لاستخراج الذهب من خاماته عن طريق إذابته في محلول مائي من سيانيد الصوديوم.
  - يتفاعل الذهب مع السيانيد والأكسجين لتكوين مركب قابل للذوبان من سيانيد الذهب.
  - معادلة استخلاص الذهب:
- $$4Au + 8NaCN + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4NaAu(CN)_2 + 4NaOH$$
- يتم بعد ذلك فصل الذهب من المحلول باستخدام الكربون النشط أو من خلال عمليات أخرى.

تتم العملية عبر عدة تفاعلات كيميائية:



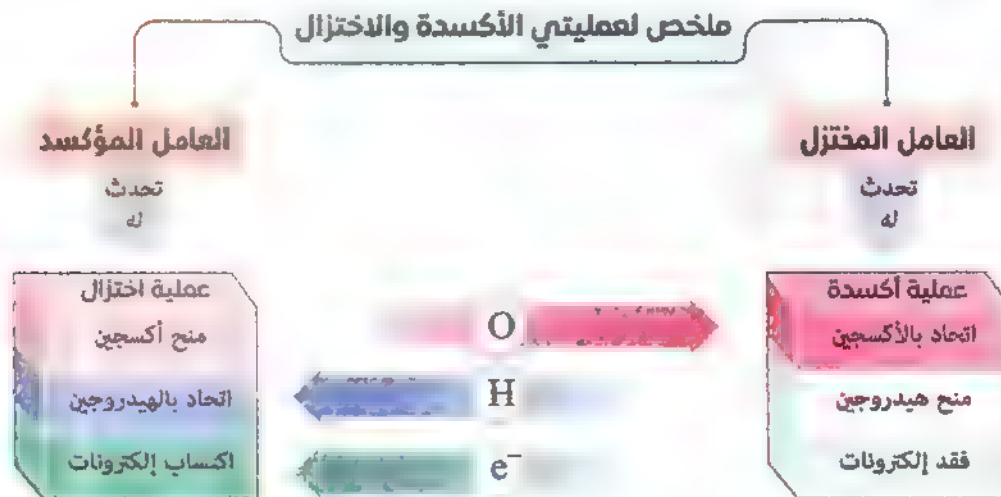
- يستخرج الحديد من خام الهيماتيت داخل **الفرن العالي** باستخدام **فحم الكوك**.
- يتفاعل فحم الكوك مع تيار من الأكسجين مكوناً غاز ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ ).
- يُختزل  $CO_2$  بمزيد من الكربون إلى غاز أول أكسيد الكربون ( $CO$ ).
- يعمل  $CO$  كمادة **مختزلة** لاستخلاص الحديد في صورة منصهرة.

### استخلاص الحديد من الهيماتيت



#### Key points

يمكن توضيح الفرق بين عمليتي الأكسدة والاختزال، من خلال المخطط التالي:



الـ  $CO$  يعتبر **مادة مختزلة** (عامل مختزل) في استخلاص الحديد لأنه يكتسب الأكسجين من الهيماتيت من خلال المعادلة التالية:





## تنقية المعادن



بعد استخلاص بعض المعادن من خاماتها، تحتاج المعادن إلى عمليات تنقية، بواسطة:

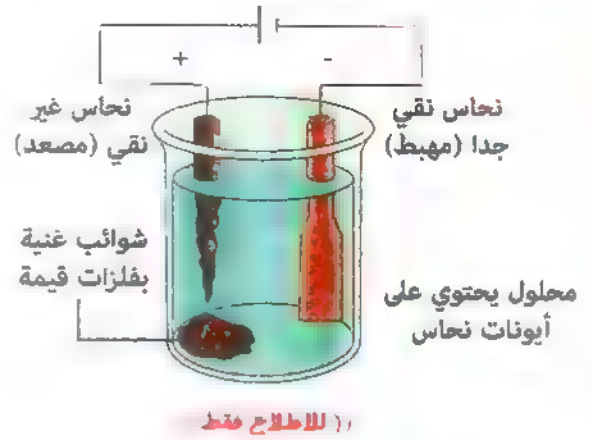
## استخدام العوامل الكيميائية

## عملية التحليل الكهربائي

## تنقية المعادن من الشوائب.



## مثل: تنقية النحاس.



## البيئة والتعدين



- تلعب الكيمياء دورًا مهمًا في تقليل التأثير البيئي الناتج عن التعدين من خلال:

- تطوير تقنيات لمعالجة المياه الملوثة.
- التخلص الآمن من النفايات.

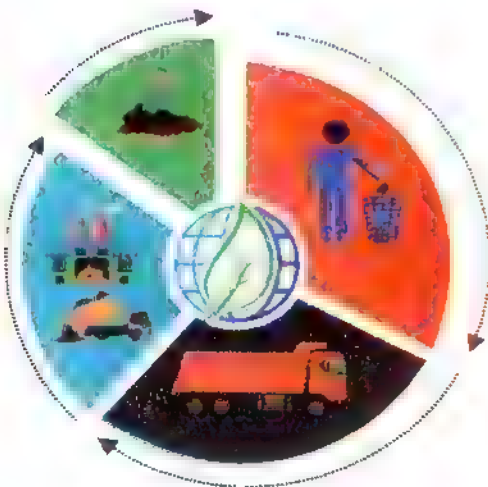
## التخلص من النفايات الكيميائية



- تهدف عملية التخلص من النفايات الكيميائية إلى:

إدارة النفايات التي تحتوي على مواد كيميائية بطريقة آمنة وفعالة لتجنب التلوث البيئي وحماية صحة الإنسان.

- نظرًا لأن العديد من هذه النفايات يمكن أن تكون خطيرة وسامة، فإن التخلص منها يتطلب إجراءات دقيقة ومعايير تنظيمية صارمة.







## 1. التصنيف والفصل

- قبل التخلص من النفايات الكيميائية، يجب تصنيفها حسب: نوعها وخطورتها.
- مثال هناك نفايات قابلة للاشتعال، نفايات سامة، نفايات مشعة، ونفايات قابلة للتفاعل.
- يجب فصل كل نوع من النفايات بشكل منفصل لضمان التعامل الآمن معها.

## 2. التخزين المؤقت

- يتم تخزين النفايات الكيميائية في حاويات آمنة مقاومة للتسرب والتفاعل.
- يجب وضع علامات تحذيرية واضحة على الحاويات تشير إلى نوع المواد الكيميائية وخطورتها.
- يتطلب التخزين المؤقت توفير بيئة آمنة لتجنب التسرب أو التفاعل غير المقصود للنفايات.



## 3. المعالجة

- يمكن أن تخضع النفايات الكيميائية لمعالجة خاصة: لتقليل سميتها أو تحويلها إلى مواد أقل خطورة.
- تشمل طرق المعالجة الكيميائية استخدام:
  1. مواد كيميائية لتحديد (لمعادلة) الأحماض أو القواعد.
  2. عمليات مثل الأكسدة أو الاختزال لتفكيك المركبات السامة.
- مثال معالجة النفايات من عمليات التعدين تشمل استخدام طرق مثل الترسيب الكيميائي أو استخدام الفلاتر لإزالة المعادن الثقيلة من مياه الصرف.

## 4. التخلص النهائي

بعد المعالجة، يتم التخلص من النفايات بطرق آمنة، مثل:

| إعادة التدوير   | الحرق في أفران عالية الحرارة  | الدفن في مدافن خاصة  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- في بعض الحالات، يمكن إعادة تدوير النفايات الكيميائية لاستخدامها مرة أخرى.</li> <li>بعض المذيبات الكيميائية يمكن تنقيتها وإعادة استخدامها في عمليات صناعية أخرى.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- بعض النفايات الكيميائية يمكن حرقها في أفران متخصصة تقلل من حجم النفايات وتزيل سميتها</li> <li>- هذه الأفران تعمل في درجات حرارة عالية لضمان تحليل النفايات بالكامل.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- يتم دفن النفايات في مدافن مصممة خصيصًا لمنع تسرب المواد الكيميائية إلى التربة أو المياه الجوفية.</li> <li>- هذه المدافن تكون مجهزة بطبقات عازلة وأنظمة للتحكم في التسرب.</li> </ul> |



## 5. المراقبة والمتابعة

حتى بعد التخلص من النفايات الكيميائية، يجب مراقبة المواقع المستخدمة للتخلص النهائي بمرور الوقت لضمان عدم حدوث أي تسرب أو تلوث. كما يجب اتباع المعايير البيئية والإجراءات التنظيمية لضمان الامتثال للقوانين وحماية البيئة



يمكن بسهولة إيجاد خصائص الملوثات من اسمائها الكيميائية في الجدول التالي:

• تصنيف النفايات الكيميائية حسب نوعها وخطورتها.



التصنيف  
والفصل

• تخزين النفايات الكيميائية في حاويات آمنة  
مقاومة للتسرب والتفاعل ووضع علامات  
تحذيرية على الحاويات.



التخزين  
الموقت

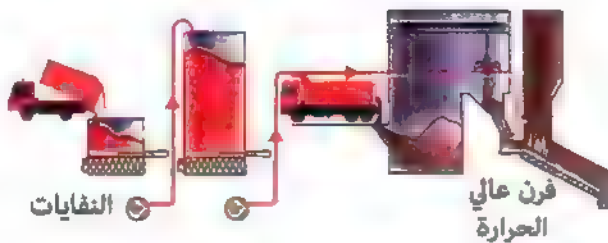


سامة قابلة للاشتعال مشعة مؤكسدة قابلة للاشتعال

• معالجة النفايات الكيميائية لتقليل سُميتها أو لتحويلها إلى مواد  
أقل خطورة.



المعالجة



(( الحرق في أفران عالية الحرارة ))



( الدفن في مساحات خاصة )

التخلص  
النهائي

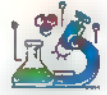


(( إعادة تدوير المذيبات الكيميائية ))

• مراقبة المواقع المستخدمة للتخلص النهائي بمرور الوقت لضمان عدم حدوث أي تسرب  
أو تلوث.

المتابعة  
والمراقبة

## النكت والاستقصاء



### المهمة

استكشف تأثير استنزاف الموارد الطبيعية من خلال دراسة تأثير قطع الأشجار والتعدين على النظام البيئي.

### الخطوات

1. اختر منطقة تعاني من قطع الأشجار أو التعدين.
2. اجمع بيانات عن فقدان التنوع البيولوجي وجودة التربة والمياه في هذه المنطقة.
3. قارن النتائج مع منطقة أخرى لم تتأثر بالأنشطة البشرية.



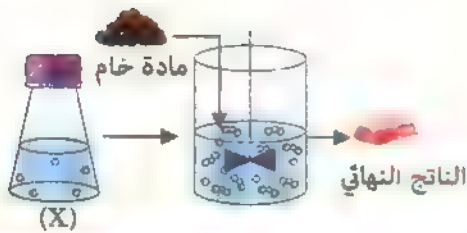
### الأسئلة

1. كيف يؤثر استنزاف الموارد الطبيعية على الكائنات الحية في المنطقة؟
2. ما هي الآثار البيئية طويلة المدى لقطع الأشجار أو التعدين؟
3. كيف يمكن تقليل الأضرار البيئية الناتجة عن استنزاف الموارد الطبيعية؟

## 1. ابدأ ذاتي



1 من الشكل المقابل، ماذا يمثل (X)؟



- أول أكسيد الكربون
- سيانيد الصوديوم
- فحم الكوك
- الكربوليت

2 ادرس الشكل المقابل جيدًا ثم أجب:

(1) ماذا يمكن أن تمثل العملية الموضحة بالشكل؟

- إعادة تدوير النفايات
- استخلاص معدن الألومنيوم
- التخلص من النفايات في مدافن خاصة
- تحويل النفايات إلى مياه جوفية

(2) ماذا يمكن أن يمثل (س)؟

- أفران حرارية لتسخين النفايات
- طبقات عازلة لمنع التسريب
- قنوات لتصريف المياه الزائدة
- أنظمة تهوية للتخلص من الغازات الناتجة



SCAN ME!



فيديو الحل

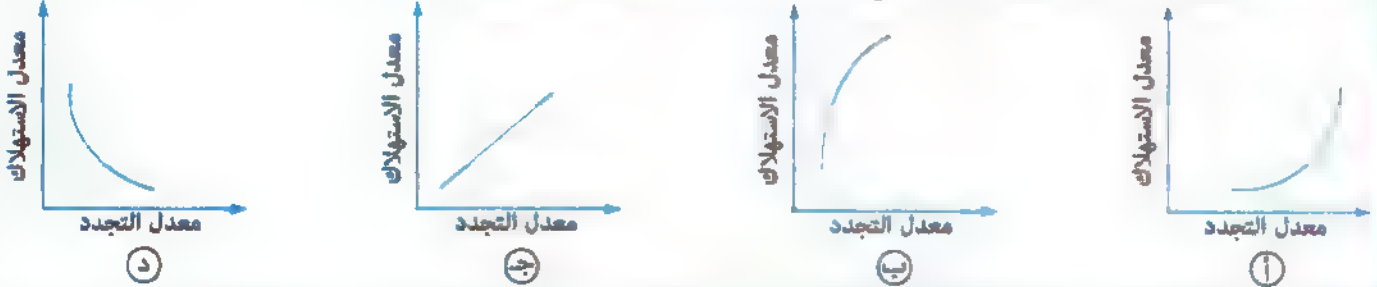
الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

## استنزاف الموارد الطبيعية

١ الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية بمرور الزمن دون تعويض النقصان بالقدر الكافي هو .....  
 (أ) التلوث (ب) التصحر (ج) الإثراء الغذائي (د) استنزاف الموارد الطبيعية

٢ أي العلاقات البيانية التالية تعبر بشكل صحيح عن عملية استنزاف الموارد الطبيعية؟



٣ جميع ما يلي صحيح ما عدا .....

- (أ) استهلاك الحديد المفرط لا يؤثر لأنه مصدر متجدد  
 (ب) استخراج المعادن المفرط يسبب تغير في توزيع الطاقة  
 (ج) استهلاك البترول المفرط يسبب تلوث الهواء  
 (د) حفر الآبار المفرط يسبب تغير في توزيع الطاقة

## التعدين

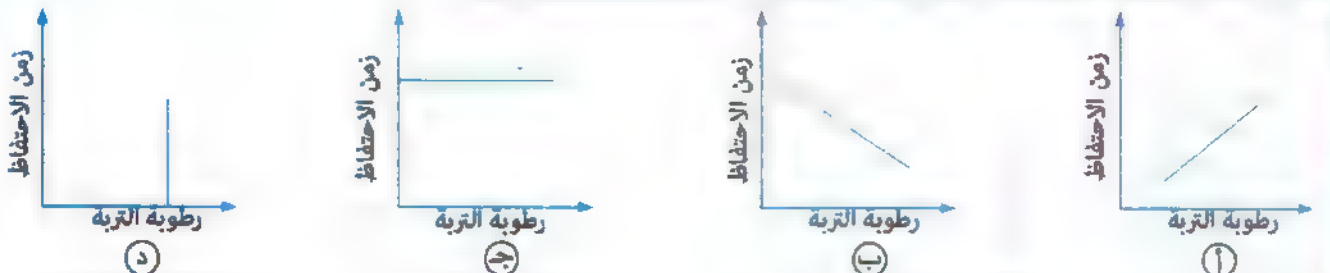
٤ عند استخراج الموارد مثل المعادن والنقطة .....

- (أ) يطلق على هذه العملية اسم استدامة الموارد الطبيعية  
 (ب) تتآكل الأرض وتزدهر المواطن الطبيعية وتحسن جودة التربة  
 (ج) يمنع تكون الفراغات في الصخور والحفر العميقة  
 (د) قد تتسرب المواد الكيميائية إلى المياه الجوفية

٥ يمكن الاحتفاظ بالحرارة لفترات أطول في التربة .....

- (أ) الجافة لسهولة امتصاص الحرارة  
 (ب) الجافة لصعوبة فقد الحرارة  
 (ج) الرطبة لأن الحرارة النوعية للماء عالية  
 (د) الرطبة لأن الحرارة النوعية للماء منخفضة

٦ أي الأشكال البيانية التالية يعبر عن القدرة على الإحتفاظ بالحرارة ورطوبة التربة ؟





٧ في سياق التوازن الحراري في التربة، كيف يؤدي التعدين إلى تغييرات حرارية طويلة الأمد في المنطقة؟

- ① زيادة معدل تسرب الحرارة من الطبقات العلوية إلى السفلية
- ② تقليل قدرة التربة على الاحتفاظ بالحرارة بسبب فقدان الرطوبة
- ③ استقرار درجة حرارة التربة بسبب ضغط الطبقات
- ④ زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة

٨ العامل الأساسي الذي يجعل التعدين يؤدي إلى انهيارات أرضية هو .....

- ① تكوين فراغات كبيرة في الصخور أثناء استخراج المعادن
- ② ارتفاع درجات الحرارة السطحية نتيجة إزالة الغطاء النباتي
- ③ انضغاط التربة مما يمنع تدفق المياه السطحية
- ④ تآكل التربة السطحية نتيجة الأمطار الحمضية

٩ كل مما يأتي قد يعبر عن أحد الآثار السلبية لعملية التعدين ما عدا .....

- ① تلوث الهواء والمياه السطحية والجوفية
- ② الإخلال بالتوازن الحراري في المنطقة
- ③ إنبهار الأرض وتشكيل الحفر العميقة
- ④ القضاء على مصادر المياه الجوفية نهائياً

١٠ جميع ما يلي صحيح عند استخراج المعادن المفرط من التربة ما عدا .....

- ① فقد التربة للرطوبة نتيجة للحفر العميق
- ② تلوث الهواء الناتج عن الحفر
- ③ فقد أسرع للحرارة من التربة
- ④ الاتزان الحراري بين التربة والهواء

١١ تسرب المواد الكيميائية إلى المياه الجوفية قد يتسبب في جميع ما يلي ما عدا .....

- ① تغير درجة الحموضة
- ② تغير التركيزات المعدنية
- ③ انزلاقات أرضية
- ④ تغير درجة الملوحة

١٢ أي العبارات التالية تعتبر صحيحة؟

- ① التربة الجافة تحتفظ بالحرارة لفترات طويلة مقارنة بالتربة الرطبة
- ② عمليات التعدين يمكن أن تؤدي إلى تسرب المواد الكيميائية إلى المياه الجوفية
- ③ عملية التعدين تحافظ على ثبات درجة الحموضة والتركيزات المعدنية للمياه
- ④ التعدين هو استخراج المعادن من الأرض دون أن يؤثر على التوازن البيئي

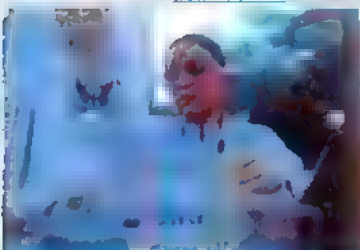
١٣ عمليات التعدين قد تؤدي إلى تسرب المواد ..... إلى المياه الجوفية، ولذا تتغير الخصائص ..... للماء مثل درجة الحموضة.

- ① الكيميائية - الكيميائية
- ② الكيميائية - الفيزيائية
- ③ الفيزيائية - الفيزيائية
- ④ الفيزيائية - الكيميائية

### الكيمياء و التعدين ( التحليل الكيميائي للخام - استخراج المعادن مثل الألومنيوم - الذهب - الحديد )

١٤ الشكل المقابل يعبر عن مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي تجري على الخام قبل بدء عملية التعدين للتعرف على نوع المعدن وكميته في الخام والذي يسمى .....

- ① التحليل الكهربي
- ② التحليل الكيميائي
- ③ استخراج المعادن
- ④ تنقية المعادن



١٥

ترتيب الخطوات اللازم اتباعها عند استخراج المعادن هو .....

- (أ) التنقية، ثم تحديد النوع، ثم الكمية، ثم الاستخلاص  
(ب) تحديد النوع، ثم الكمية، ثم الاستخلاص، ثم التنقية  
(ج) تحديد الكمية ثم النوع ثم التنقية ثم الاستخلاص  
(د) التنقية، ثم تحديد الكمية، ثم النوع، ثم الاستخلاص

١٦

تتعدد التقنيات المستخدمة في استخلاص الفلزات من خاماتها ومنها التحليل الكهربائي الذي يستخدم في استخراج .....  
من خام ..... المذاب في الكريوليت.

- (أ) البوكسيت - الألومنيوم  
(ب) الألومنيوم - البوكسيت  
(ج) الحديد - الهيماتيت  
(د) الهيماتيت - الحديد

١٧

ينتج غاز الأكسجين كأحد نواتج استخراج فلز ..... من أحد خاماته بينما ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون كأحد نواتج استخراج فلز ..... من أحد خاماته.

- (أ) الحديد - الذهب  
(ب) الحديد - الألومنيوم  
(ج) الألومنيوم - الذهب  
(د) الألومنيوم - الحديد

١٨

استخراج الألومنيوم من البوكسيت يشبه استخراج الحديد من الهيماتيت في .....

- (أ) الطريقة المتبعة في الاستخراج  
(ب) انتزاع الأكسجين من الخام  
(ج) استخدام عامل مختزل للخام  
(د) استخدام مذيب للخام

١٩

يستخلص الألومنيوم من خام البوكسيت اعتماداً على الطاقة ..... بينما يستخلص الحديد من خام الهيماتيت اعتماداً على الطاقة .....

- (أ) الحرارية / الكهربائية  
(ب) الضوئية / الحرارية  
(ج) الكهربائية / الحرارية  
(د) الحرارية / الضوئية

٢٠

تستخدم صور مختلفة للكربون في عمليات استخراج المعادن من خاماتها ومن هذه الصور المستخدمة في استخراج الألومنيوم والذهب والحديد على الترتيب هي .....

- (أ) الجرافيت - الكربون النشط - فحم الكوك  
(ب) الجرافيت - فحم الكوك - الكربون النشط  
(ج) فحم الكوك - الجرافيت - الكربون النشط  
(د) فحم الكوك - الكربون النشط - الجرافيت

٢١

عند استخراج الذهب من أحد خاماته يتم إذاته في ..... فيتكون مركب قابل للذوبان في الماء ثم يتم فصل الذهب باستخدام .....

- (أ) سيانيد الصوديوم - الكربون النشط  
(ب) الكربون النشط - سيانيد الصوديوم  
(ج) سيانيد الصوديوم - سيانيد الذهب  
(د) سيانيد الذهب - سيانيد الصوديوم

٢٢

في عملية استخراج الحديد من خام الهيماتيت يستخدم الغاز (X) في اختزال الخام والذي يكون مصدره الأولي (Y) فإن (X)، (Y) تعبر عن:

- (أ) (X): أول أكسيد الكربون، (Y): ثاني أكسيد الكربون  
(ب) (X): ثاني أكسيد الكربون، (Y): فحم الكوك  
(ج) (X): ثاني أكسيد الكربون، (Y): أول أكسيد الكربون  
(د) (X): أول أكسيد الكربون، (Y): فحم الكوك

٢٣

يستخلص الذهب في صورة ..... ثم ينفصل باستخدام الكربون النشط أو عمليات أخرى بينما يستخلص الحديد في صورة ..... على الترتيب

- (أ) محلول - محلول  
(ب) محلول - مصهور  
(ج) مصهور - مصهور  
(د) مصهور - محلول

٢٤ يعبر عن استخراج العنصر (X) من أحد خاماته (Y) بالمعادلة التالية:



فإن (X)، (Y) تعبر عن .....

Ⓐ (X): Al، (Y): البوكسيت

Ⓐ (X): Al، (Y): الهيماتيت

Ⓑ (X): Fe، (Y): البوكسيت

Ⓑ (X): Fe، (Y): الهيماتيت

٢٥ التفاعل التالي يعبر عن استخراج أحد الفلزات:



فأي مما يلي يعبر عن كل من (X)، (Y)، (Z) على الترتيب؟

Ⓐ (X): Al، (Y): CN، (Z): N<sub>2</sub>

Ⓐ (X): Au، (Y): CNO، (Z): O<sub>2</sub>

Ⓑ (X): Au، (Y): CN، (Z): O<sub>2</sub>

Ⓑ (X): Al، (Y): CNO، (Z): N<sub>2</sub>

٢٦ التفاعلات التالية تعبر عن خطوات استخراج الحديد من خام الهيماتيت باستخدام فحم الكوك كمادة أولية:



فإن الغازات (X)، (Y)، (Z) هي .....

Ⓐ (X): CO، (Y): CO<sub>2</sub>، (Z): O<sub>2</sub>

Ⓐ (X): O<sub>2</sub>، (Y): CO، (Z): CO<sub>2</sub>

Ⓑ (X): CO<sub>2</sub>، (Y): CO، (Z): O<sub>2</sub>

Ⓑ (X): O<sub>2</sub>، (Y): CO<sub>2</sub>، (Z): CO

٢٧ A، B، C ثلاث طرق مختلفة لاستخلاص المعادن هي:

A: التحليل الكهربى

B: استخدام عامل مختزل CO

C: الإذابة فى NaCN(aq)

فتكون المعادن المستخلصة فى A، B، C هي .....

Ⓐ A: Al، B: Au، C: Fe

Ⓐ A: Au، B: Fe، C: Al

Ⓑ A: Al، B: Fe، C: Au

Ⓑ A: Fe، B: Au، C: Au

### تنقية المعادن

٢٨ الشكل المقابل يمثل عملية تجرى بعد استخلاص بعض المعادن من خاماتها بهدف

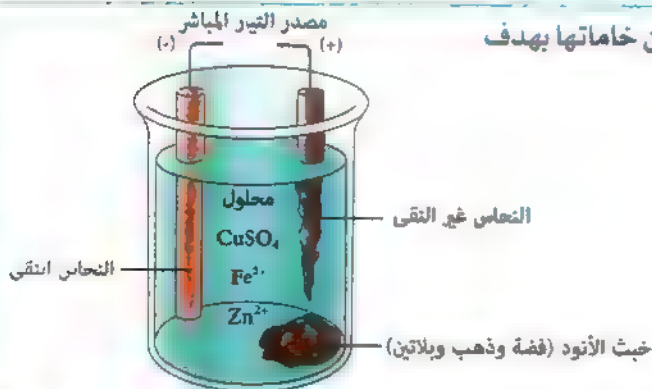
التخلص من الشوائب فى المعدن والتي تسمى .....

Ⓐ التحليل الكيميائى لتنقية المعادن

Ⓑ التحليل الكهربى لتنقية المعادن

Ⓒ التحليل الكيميائى لطلاء المعادن

Ⓓ التحليل الكهربى لطلاء المعادن



## التخلص من النفايات الكيميائية

٣٩

الهدف الأساسي في التخلص الصحيح من النفايات الكيميائية هو.....

- أ) تقليل حجم النفايات  
ب) حماية البيئة وصحة الانسان  
ج) زيادة الكفاءة الاقتصادية  
د) إعادة استخدام المواد الكيميائية

٣٠

ينتج من أحد المصانع مياه بها مواد كيميائية صلبة وذائبة بعضها سام وأخرى معادن ثقيلة، فأى العمليات التالية تعتبر أولى خطوات التخلص الصحيح من هذه النفايات؟

- أ) التخزين المؤقت  
ب) التصنيف والفصل  
ج) المعالجة  
د) التخلص النهائي

٣١

مرحلة فصل وتصنيف النفايات تهدف إلى.....

- أ) توفير بيئة آمنة لتجنب التسرب  
ب) تفكيك المركبات السامة  
ج) تنقية النفايات وإعادة استخدامها  
د) ضمان التعامل الآمن معها

٣٢

ينتج من النشاط والاستهلاك البشرى خليط من كميات كبيرة من المعادن مثل الكانز وعلب العصير الكارتونية والمعلبات البلاستيكية بها بواقي مواد كيميائية ولذلك يجب القيام بالخطوات الآتية بدون ترتيب للتخلص الآمن لها؛

- 1- المعالجة 2- التصنيف والفصل 3- إعادة التدوير 4- التخزين المؤقت

فيكون الترتيب الصحيح للتخلص الآمن لهذه النفايات هو.....

- أ) 1 ← 2 ← 3 ← 4  
ب) 2 ← 1 ← 4 ← 3  
ج) 3 ← 1 ← 4 ← 2  
د) 4 ← 3 ← 2 ← 1

٣٣

أى الطرق التالية تستخدم لتحويل النفايات الكيميائية السامة إلى مواد أقل خطورة؟

- أ) الدفن فى مدافن خاصة  
ب) المعالجة الكيميائية  
ج) إعادة التدوير  
د) الحرق فى أفران منخفضة الحرارة

٣٤

جميع الطرق التالية يمكن استخدامها عند معالجة النفايات الكيميائية ماعدا.....

- أ) تحييد القواعد بإضافة أحماض  
ب) أكسدة المواد السامة لتفكيكها  
ج) تحويل نواتج الاحتراق الضارة إلى آمنة  
د) فصل النفايات القابلة للتفاعل والاشتعال

٣٥

استخدام مواد كيميائية لتحديد الأحماض أو القواعد يتم خلال..... من خطوات التخلص من النفايات الكيميائية.

- أ) التخزين المؤقت  
ب) المعالجة  
ج) التصنيف والفصل  
د) إعادة التدوير

٣٦

أى مما يلى يتطلب القيام به لتوفير بيئة آمنة لتجنب تسريب المواد الكيميائية؟

- أ) المعالجة - الدفن فى مدافن خاصة  
ب) المعالجة - إعادة التدوير  
ج) التخزين المؤقت - الدفن فى مدافن خاصة  
د) التخزين المؤقت - إعادة التدوير

٣٧

يتم حرق بعض النفايات فى أفران متخصصة تقلل من حجمها وتزيل سميتها فى مرحلة.....

- أ) المعالجة  
ب) المراقبة والمتابعة  
ج) إعادة التدوير  
د) التخلص النهائي



٣٨

بعض المذيبات يمكن تنقيتها واستخدامها في عمليات صناعية أخرى أثناء مرحلة .....

- ① المعالجة      ② المراقبة والمتابعة      ③ إعادة التدوير      ④ التخزين المؤقت

٣٩

مرحلة التخزين المؤقت للتخلص من النفايات تهدف إلى .....

- ① توفير بيئة آمنة لتجنب التسرب      ② تفكيك المركبات السامة  
③ تنقية النفايات وإعادة استخدامها      ④ ضمان التفاعل الآمن معها

٤٠

لضمان عدم حدوث أي تسرب أو تلوث بعد التخلص من النفايات تجرى عملية .....

- ① المراقبة والمتابعة      ② إعادة التدوير      ③ الحرق في أفران عالية الحرارة      ④ الدفن في مدافن خاصة

٤١

كل مما يأتي يحدث في مرحلة المعالجة عند التخلص من النفايات الكيميائية ما عدا .....

- ① تحويل النفايات إلى مواد أقل خطورة      ② تفكيك المركبات السامة  
③ تقليل سمية النفايات      ④ إعادة تدوير النفايات

٤٢

يجب اتباع المعايير البيئية والإجراءات التنظيمية لضمان الإمتثال للقوانين في مرحلة ..... من مراحل التخلص من النفايات الكيميائية

- ① المراقبة والمتابعة      ② التخلص النهائي      ③ المعالجة      ④ التصنيف والفصل

٤٣

يجب مراقبة المواقع المستخدمة للتخلص النهائي من النفايات الكيميائية بمرور الوقت وذلك لـ .....

- ① التأكد من أن النفايات لا تعود للاستخدام      ② ضمان عدم حدوث أي تسرب أو تلوث  
③ زيادة حجم المدافن المستخدمة      ④ تحسين جودة النفايات المخزنة

٤٤

كل مما يأتي من أسباب حرق النفايات في أفران درجة حرارتها عالية جدًا ما عدا .....

- ① إزالة سميتها      ② تقليل حجم النفايات  
③ تحليل النفايات بالكامل      ④ التخلص منها بشكل غير آمن

٤٥

مرحلة المعالجة للتخلص من النفايات تهدف إلى .....

- ① توفير بيئة آمنة لتجنب التسرب      ② تفكيك المركبات السامة  
③ تنقية النفايات وإعادة استخدامها      ④ ضمان التعامل الآمن معها

٤٦

الشكل المقابل يستخدم في إحدى خطوات التخلص من النفايات الكيميائية الناتجة من عملية التعدين حيث يتم وضع علامات تحذيرية تشير إلى نوع المواد الكيميائية وخطورتها والتي تتم أثناء عملية .....

- ① التصنيف والفصل  
② التخزين المؤقت  
③ المعالجة  
④ إعادة التدوير



### تدريبات الأسئلة المقالية

٤٧

ادرس العمليات التالية ثم أجب:

(أ) التحليل الكيميائي للخام.

(ب) تنقية المعادن.

(ج) استخراج المعادن.

أعد ترتيب العمليات السابقة حسب تسلسل حدوثها والتي تتم في عملية التعدين؟ مع تحديد أى منها يساعد في تحديد جدوى عملية التعدين؟

٤٨

المعادلة التالية تعبر عن استخراج الفلز (X) من أحد خاماته  $2X_2O_3 \rightarrow 4X + 3O_2$

فما هو الفلز X وما الطريقة المتبعة لعملية الإستخراج؟ وما الصيغة الكيميائية لمذيب الخام المستخدم؟ (في حدود ما درسته)

٤٩

المعادلة التالية تعبر عن استخلاص الذهب من خاماته:



ما الصيغة الكيميائية لكل من X، Y؟

٥٠

سجل طالب بعض الملحوظات عن طريقة استخراج الذهب من خاماته:

(أ) يذوب الذهب في محلول سيانيد الصوديوم في وجود غاز ثاني أكسيد الكربون.

(ب) يتكون عند ذوبان خام الذهب في محلول سيانيد الصوديوم مركب شحيح الذوبان في الماء.

(ج) غاز الأكسجين يدعم عملية ذوبان خام الذهب في محلول سيانيد الصوديوم.

(د) يتم فصل الذهب من المحلول الناتج باستخدام الكربون النشط.

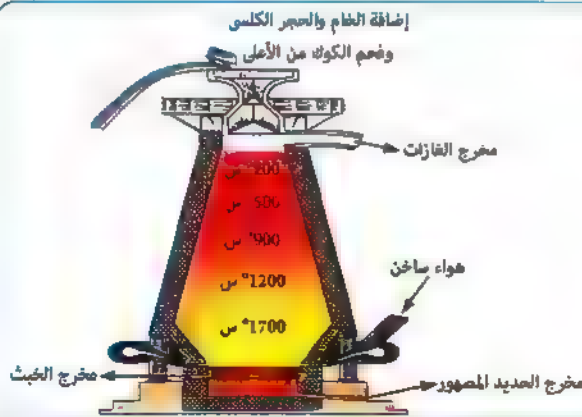
أى العبارات السابقة تصف بشكل صحيح العملية وما الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من ذوبان الذهب في محلول سيانيد الصوديوم؟

٥١

الشكل المقابل يمثل الفرن اللافاج الذى يتم خلاله اختزال خام الهيماتيت

لإنتاج الحديد فى صورة منصهرة وضع بالمعادلات كيف يستخدم قحم

الكوك فى استخلاص الحديد من الهيماتيت؟



٥٢

رتب الخطوات التالية التى تعبر عن استخلاص الحديد من الهيماتيت ثم حدد الحالة الفيزيائية للحديد الناتج؟

(أ) اختزال ثاني أكسيد الكربون باستخدام الفحم.

(ب) اختزال الهيماتيت باستخدام أول أكسيد الكربون.

(ج) أكسدة قحم الكوك باستخدام الأكسجين.

٥٣ تشمل عملية التخلص من النفايات الكيميائية العديد من الخطوات في إحدى هذه الخطوات تخضع النفايات لتقنيات لتقليل سميتها وفي خطوة أخرى يتم تقليل حجم النفايات وإزالة سميتها؛ وضح تلك الخطوات وأي منها تسبق الأخرى؟

٥٤ يتم فرز النفايات الكيميائية وتقسيمها إلى أنواع مختلفة في الخطوة (X) بينما وضع علامات تشير إلى نوع وخطورة المادة الكيميائية في الخطوة (Y).  
تعرف على الخطوتين (X)، (Y) موضحاً أي الخطوتين يتطلب بيئة آمنة لتجنب التسرب؟

٥٥ ماذا تتوقع أن يحدث إذا تم دفن النفايات الكيميائية في أماكن غير مخصصة لذلك؟

٥٦ سأل معلم طالباً عن آخر خطوات التخلص من النفايات الكيميائية؟ فأجاب الطالب: التخلص النهائي؛ فهل أصاب الطالب أم لا معلقاً إجابته؟

### أسئلة المستويات العليا

٥٧ عند استخراج الموارد الطبيعية بشكل مفرط يمكن أن تحدث التغيرات الفيزيائية الآتية ما عدا.....  
 (أ) الفقد السريع للطاقة من التربة  
 (ب) الفقد السريع للرطوبة من التربة  
 (ج) تآكل الصخور الجيرية  
 (د) حدوث هبوط بالأرض نتيجة للحفر العميق

٥٨ عند استخلاص أحد المعادن X من خاماته فإنه يذاب في محلول Y ثم يفصل بواسطة العنصر النشط Z الذي عند احتراقه يتصاعد غاز يسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، فيكون المعدن X، المحلول Y، العنصر النشط Z.....  
 (أ)  $O_2 : Z, Na_3AlF_6 : Y, Al : X$   
 (ب)  $C : Z, NaCN : Y, Au : X$   
 (ج)  $C : Z, CO : Y, Fe : X$   
 (د)  $O_2 : Z, NaCN : Y, Al : X$

٥٩ ادرس العمليات الآتية:  
 A: تنقية النحاس من الشوائب  
 B: حدوث فراغات في الصخور  
 C: تغير درجة حموضة المياه الجوفية  
 فتكون العمليات التي تحدث أثناء التعدين هي .....  
 (أ) B, A  
 (ب) C, B  
 (ج) C, B, A  
 (د) C, A

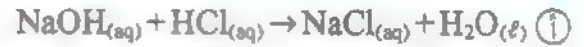
٦٠ الزئبق من المعادن الضارة بصحة الإنسان فيمكن التخلص منها بطريقة آمنة بتحويلها إلى .....  
 (أ)  $Hg_{(l)}$   
 (ب)  $HgNO_{3(aq)}$   
 (ج)  $HgNO_{2(aq)}$   
 (د)  $Hg_2Cl_{2(s)}$

٦١ عند التخزين المؤقت لمواد كيميائية تحتوي على مواد حمضية كاوية يجب .....  
 (أ) وضعها في حاويات آمنة مقاومة للتسرب  
 (ب) أن تكون الحاويات معدنية نشطة  
 (ج) تحييد الأحماض لمنع حدوث التفاعل غير المقصود  
 (د) وضع علامات التحذيرية على الحاويات المحكمة

٦٢ يمكن معالجة النفايات الكيميائية باستخدام العوامل المختزلة مثل ..... لتفكيك المركبات السامة  
 (أ)  $NaNO_3$   
 (ب) CO  
 (ج)  $CO_2$   
 (د) NaOH

٦٣

أي التفاعلات الآتية هي الأنسب عند معالجة الأحماض؟



٦٤

ادرس العمليات الآتية:

A: تنقية المواد الصلبة وإعادة استخدامها

B: تفكيك المواد السامة بالاختزال

C: تحلل النفايات بالحرق في درجات حرارة عالية

D: مراقبة أماكن التخلص النهائي لضمان عدم التسرب

فتكون العمليات المناسبة للتخلص النهائي من النفايات بطريقة آمنة هي .....

D, B (أ)

D, B, A (ب)

C, B, A (ج)

C, A (د)

٦٥

الشكل المقابل يعبر عن أحد العلامات التي توضع في مرحلة التخزين المؤقت

على نوع من النفايات هو .....



(أ) نفايات سامة

(ب) نفايات قابلة للاشتعال

(ج) نفايات قابلة للتفاعل

(د) نفايات مشعة

٦٦

كتلة الحديد الناتجة من مول أكسيد الحديد III النقي ..... كتلة الألومنيوم الناتجة من مول أكسيد

[Fe= 56, Al= 27]

الألومنيوم النقي.

(أ) أكبر من ثلاثة أمثال

(ب) أقل من

(ج) تساوي

(د) أكبر من ضعف

٦٧

استنتج الآثار البيئية للقطع المفرط للأشجار في الغابات.

٦٨

استنتج التغيرات الفيزيائية الناتجة عن التعدين المفرط.

٦٩

تختلف طرق استخلاص المعادن باختلاف نوع المعدن فسر ذلك موضحاً إجابتك بأمثلة.

٧٠

ماذا يحدث لو لم تعالج النفايات الطبية الخطرة قبل التخلص النهائي منها بالدفن في مدافن خاصة؟

٧١

خليط من نفايات كيميائية عبارة عن زيوت وصودا كاوية ومحاليل تحتوي على الرصاص

اذكر الخطوات العلمية للتخلص من النفايات السابقة.





- تخيل أنك تسير في أحد الأيام المشمسة، وتتمنى لو أنك تستطيع الاستفادة من هذه الطاقة المتجددة بشكل أفضل. أوريما تلاحظ الرياح القوية في الخارج، وتفكر في كيفية تحويلها إلى طاقة.
- في هذا الدرس، سنتعرف على أنواع الطاقة المتجددة وكيفية استغلالها وتقييم تأثيرها على البيئة والمناخ. دعونا نبدأ في استكشاف هذه المصادر الطاقية الطبيعية وكيفية تحويلها إلى طاقة مكننا استخدامها بشكل فعال.

### مصادر الطاقة المتجددة

#### • الطاقة المتجددة

هي الطاقة التي تتجدد باستمرار بمعدل أسرع من استهلاكنا لها.



## المهم مصادر الطاقة لمحددة



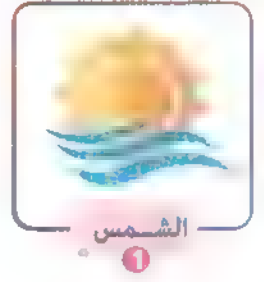
الوقود الحيوي



الرياح



الماء



الشمس

\* نسبة مصادر الطاقة المتجددة من الطاقات الإجمالية في الطبيعة تمثل 12.9%



(( نسبة الطاقات بصورة إجمالية في الطبيعة ))

## الطاقة الشمسية

## الخلايا الشمسية

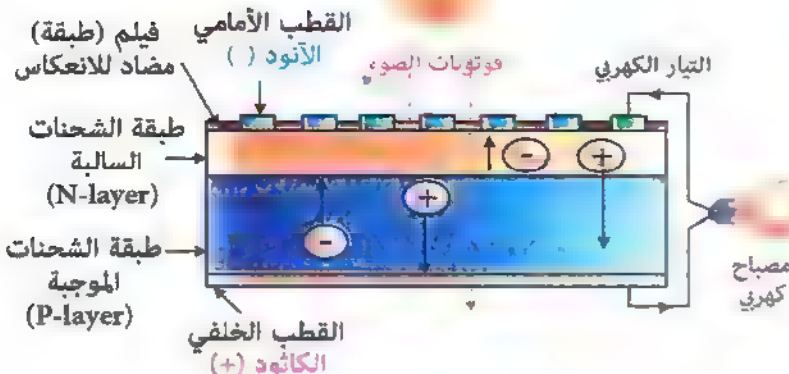
هي خلايا تتكون من أشباه موصلات تعمل على تحويل الطاقة الشمسية مباشرة إلى طاقة كهربائية.

\* تعتبر من الطرق الحديثة التي:

تحافظ على البيئة.

تقلل من التلوث الناتج عن استخدام الوقود الأحفوري في الحصول على الطاقة الكهربائية.

\* طريقة عمل الخلايا الشمسية:



عندما يسقط الضوء على سطح مادة شبه موصلة (مثل السيليكون)، فإن:

- فوتونات الضوء تقوم بإزاحة إلكترونات المادة شبه الموصلة إلى أحد سطحيها.

- فينشأ فرق جهد بين سطحيها يمكن أن يخلق تياراً كهربائياً إذا تم توصيله بدائرة خارجية.

(( طريقة عمل الخلايا الشمسية ))

## تحديد كفاءة الخلايا الشمسية

- لتحديد كفاءة الخلايا الشمسية، نقارن:

بالطاقة الضوئية التي توفرها الشمس.

الطاقة الكهربائية الناتجة منها



- فإذا كانت الخلية:

قادرة على تحويل كل الطاقة الضوئية التي تسقط عليها إلى طاقة كهربائية. فستكون كفاءة الخلية 100%.

- وفي الاستخدامات العملية لا توجد الخلايا الشمسية المثالية.

\* تختلف كفاءة الخلية الشمسية من وقت لآخر خلال اليوم.

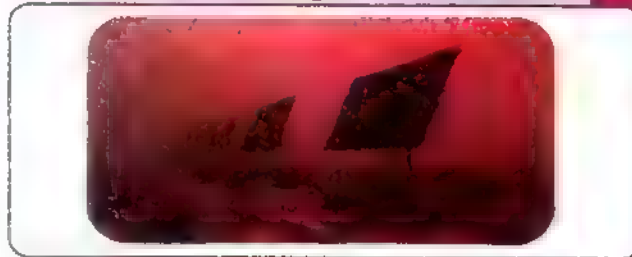
وجود السحب من عدمه



زاوية ميل أشعة الشمس



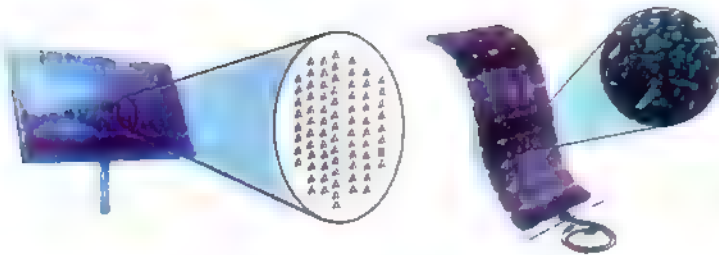
العوامل البيئية (الرياح والأتربة والرطوبة).



## تحسين كفاءة الخلايا الشمسية

\* وقد لجأ العلم حديثاً إلى تطوير تقنيات لتحسين كفاءة الخلايا الشمسية، حيث:

- تم استخدام تكنولوجيا النانو التي تتميز فيها المواد بخصائص جديدة مميزة على الخلية الشمسية والتي تتميز بقدرة عالية على امتصاص ضوء الشمس لزيادة كفاءتها.



تحسين كفاءة الخلايا الشمسية باستخدام تكنولوجيا النانو



## Key points

تكنولوجيا النانو «النانوتكنولوجي» هي مصطلح مكون من كلمتين:

| 1   | 2   |
|---|---|
| النانو  | تكنولوجيا   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- مشتقة من الكلمة الإغريقية «نانوس» وهي تعني القزم. (ويقصد بها كل شيء صغير)</li> <li>- وفي العلوم تعني تقنية المواد المتناهية في الصغر.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعني التطبيق العملي للمعرفة في مجال معين.</li> </ul> |

يسمى **تكنولوجيا النانو**: تكنولوجيا المواد متناهية الصغر والتي تختص بمعالجة المواد على مقياس النانو لإنتاج مواد جديدة مفيدة وذات خواص فريدة.

## قوانين ومعادلات

- تحسب الطاقة الكهربائية (E) بالجول من العلاقة:

شدة التيار الكهربائي بالأمبير (A)

$$E = V \times I \times t$$

فرق الجهد الكهربائي بالفولت (V)

زمن مرور التيار الكهربائي بالثانية (s)

• **القدرة الكهربائية (P)**

الطاقة المنتجة أو المستهلكة في الثانية الواحدة.

- ومن المفضل في التطبيقات العملية التعامل مع القدرة P (Power).

• وحدة قياسها: وات Watt

• تحسب من العلاقة:

$$P = I \times V$$

• كفاءة الخلية الشمسية =  $100 \times \frac{\text{القدرة الكهربائية الناتجة}}{\text{القدرة الضوئية الساقطة على الخلية}}$

**مثال 1** لوح من الخلايا الضوئية ينتج فرق جهد كهربائي 10 V، ويمر به تيار كهربائي شدته 0.5 A عند غلق دائرة كهربائية متصلة به، احسب القدرة الكهربائية التي ينتجها.

$$\because V = 10V, I = 0.5A \quad \because P = I \times V \quad \therefore P = 0.5 \times 10 = 5 \text{ Watt}$$

∴ القدرة الكهربائية التي ينتجها اللوح هي: 5 وات.

الحل



مثال 2

إذا كان لديك خلية شمسية مثبتة على سطح منزل. هذه الخلية الشمسية تعمل بكفاءة 20%، مما يعني أنها تحول 20% من الطاقة الشمسية التي تستقبلها إلى طاقة كهربائية.

(١) إذا كانت أشعة الشمس توفر  $1000 \text{ W/m}^2$  من الطاقة الشمسية على سطح الخلية، فما هي القدرة الكهربائية التي تنتجها الخلية الشمسية لكل متر مربع؟

(٢) إذا كانت مساحة الخلية الشمسية  $2 \text{ m}^2$ ، فما القدرة الكهربائية الكلية التي تنتجها الألواح؟

(٣) كيف يمكن زيادة إنتاج الطاقة الكهربائية من الخلايا الشمسية؟

الحل

(١) حساب كمية الطاقة الكهربائية التي تنتجها الخلية الشمسية لكل متر مربع

∴ كفاءة الخلية = 20% (أو 0.20)

∴ أشعة الشمس توفر طاقة =  $1000 \text{ W/m}^2$

الطاقة الكهربائية المنتجة من الخلية الشمسية لكل متر مربع تحسب من العلاقة:

الطاقة الكهربائية = كفاءة الخلية × طاقة الشمس.

∴ الطاقة الكهربائية =  $1000 \times 0.2 = 200 \text{ W/m}^2$

∴ القدرة الكهربائية التي تنتجها الخلية الشمسية لكل متر مربع هي 200 واط.

(٢) حساب القدرة الكهربائية الكلية للألواح إذا كانت لمساحة 2 متر مربع

∴ المساحة =  $2 \text{ m}^2$

الطاقة الكهربائية الكلية المنتجة من الخلايا الشمسية تحسب من العلاقة:

القدرة الكهربائية الكلية = الطاقة الكهربائية لكل متر مربع × المساحة.

∴ القدرة الكهربائية الكلية =  $200 \times 2 = 400 \text{ W/m}^2$

∴ القدرة الكهربائية الكلية التي تنتجها الخلايا الشمسية على سطح المساحة 2 متر مربع هي 400 واط.

(٣) كيف يمكن زيادة إنتاج الطاقة الكهربائية من الخلايا الشمسية؟

يمكن زيادة إنتاج الطاقة الكهربائية من الخلايا الشمسية عبر عدة طرق، منها:

(أ) تحسين كفاءة الخلايا.

(ب) زيادة المساحة المثبت عليها الألواح.

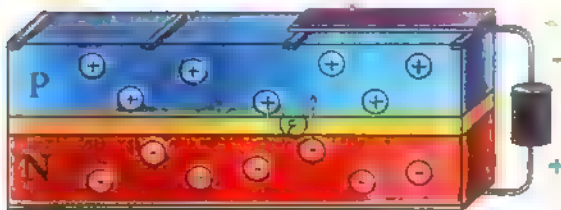
(ج) استخدام تقنيات تتبع الشمس.

(د) الاهتمام بالعوامل البيئية مثل التنظيف والتحكم في الظلال.

سؤال وجواب

ضوء الشمس

(ص)



س1 من الشكل المقابل، ماذا يحدث عندما يسقط

الضوء على سطح (ص)؟

① امتصاص الفوتونات بواسطة (ص) فقط.

② حركة الإلكترونات وخلق فرق جهد.

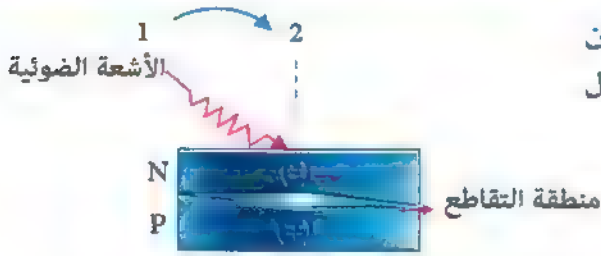
③ تحويل الفوتونات إلى طاقة حرارية في (ع).

④ تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة مغناطيسية.

ج ∴ فوتونات الضوء تقوم بإزاحة الإلكترونات إلى أحد سطحي المادة شبه الموصلة (ص).

∴ ينشأ فرق جهد بين سطحي المادة، ويمكن لهذا الفرق أن يولد تياراً كهربائياً إذا تم توصيله بدائرة خارجية.

والإجابة الصحيحة هي (ب).



س؟ في الشكل المقابل، عند تغير موضع سقوط الأشعة الشمسية من الموضع (1) إلى الموضع (2)، فإن عدد الإلكترونات المزاحة خلال مادة شبه الموصل في الثانية الواحدة .....

- ١ تزداد  
٢ لا تتغير  
٣ تقل  
٤ تنعدم

ج: كلما اتجهت زاوية سقوط الأشعة الضوئية إلى وضع التعامد زاد عدد الفوتونات الساقطة على الخلية في الثانية.  
: تزداد عدد الإلكترونات المزاحة خلال الخلية.  
والإجابة الصحيحة هي ١ .

## طاقة الرياح

تعد طاقة الرياح من أهم مصادر الطاقة البديلة الصديقة للبيئة والتي تعتمد على:



يعتمد إنتاج الطاقة الكهربائية على إدارة التوربينات الهوائية بحركة الهواء.

### التوربينات الهوائية

التركيب تتركب من:

- شفرات أو مراوح ذات شكل انسيابي ومنحنى.
- توربينات.
- مولدات كهربائية.

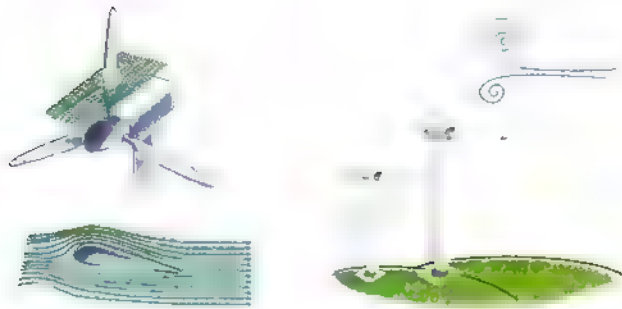
\* تحويل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية:

عندما يمر التيار الهوائي (الرياح) على وجهي الشفرات:

تتكون منطقتين بضغط جوي مختلف نتيجة اختلاف سرعة حركة الهواء على جانبي الشفرات.

فتتحرك الشفرات بفعل اختلاف ضغط الهواء

تتصل الشفرات عن طريق عامود لنقل الحركة بالتوربينات المتصلة بالمولدات الكهربائية لكي تعمل على تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.



- تعتمد كفاءة دوارات الرياح على: سرعة حركة الرياح في المنطقة لذلك يفضل بناؤها في المناطق المفتوحة كالصحراء، والمناطق المرتفعة.

\* مما سبق يمكن تلخيص تحولات الطاقة في توليد الطاقة الكهربائية من الرياح كما يلي:



## سؤال و جواب

س1 ماذا يحدث للطاقة الكهربائية المنتجة من طاقة الرياح إذا تساوت سرعة الرياح على جوانب شفرات التوربينات؟

- أ) تزداد  
ب) لا تتغير  
ج) تقل  
د) تنعدم

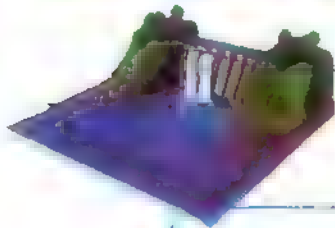
ج: تساوى سرعة الرياح على جانبي الشفرات سيؤدي إلى عدم وجود اختلاف في الضغط على جوانب الشفرات مما يتسبب في توقفها.

∴ تنعدم طاقة حركتها وبالتالي تنعدم الطاقة الكهربائية المنتجة.  
والإجابة الصحيحة هي د)

## الطاقة الكهرومائية

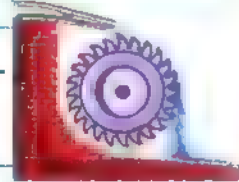
- أهمية السدود: تستخدم السدود لتخزين المياه في خزان.

\* إنتاج الطاقة الكهرومائية:

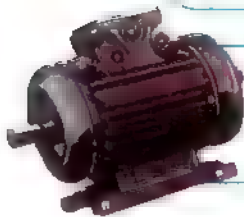


- يكتسب الماء طاقة وضع بسبب موضعه الجديد عند تخزينه خلف السد.
- يحتوي السد على بوابات للتحكم في حركة الماء.

- عندما يتم فتح البوابات يتدفق الماء من أعلى إلى أسفل أمام السد ليسقط على توربينات تدور بسبب سقوط الماء.



- ثم تنتقل هذه الحركة إلى المولدات الكهربائية التي تحول طاقة الحركة إلى طاقة كهربائية.



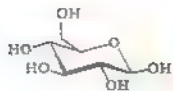




- مثال: يتم استخدام:

## المخلفات الزراعية

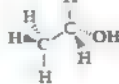
لتحويلها إلى طاقة من خلال  
التخمير أو الحرق.



جلوكوز  
Glucose



تخمير



إيثانول  
Ethanol

## محاصيل مثل الذرة وقصب السكر

لإنتاج الإيثانول، وهو وقود يُستخدم  
كبديل للبنزين.



\* تُساهم الطاقة الحيوية في تقليل الانبعاثات الكربونية مقارنة بالوقود الأحفوري **نفس؟** حيث أن:

الكربون الذي يتم إطلاقه أثناء احتراق الوقود الحيوي كان قد تم امتصاصه مسبقًا من الغلاف الجوي بواسطة النباتات.

مما سبق يمكن الحصول على الطاقة الكهربائية من موارد محدودة نسبيًا.



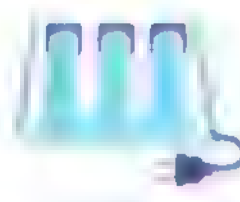
طاقة الرياح



الطاقة الحيوية



الطاقة الشمسية



طاقة المياه

## لنبدأ

ابحث ما تأثيرات الطاقة المتجددة على البيئة وتغير المناخ؟

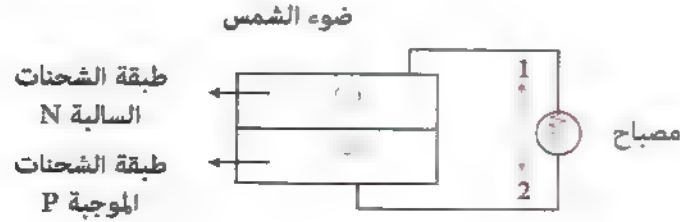
## علمي

قم بإجراء تجربة بسيطة باستخدام خلايا شمسية صغيرة لقياس كمية الكهرباء التي يمكن إنتاجها من ضوء الشمس في أوقات مختلفة من اليوم. سجل النتائج وحللها لتحديد أفضل الأوقات للاستفادة من الطاقة الشمسية.



## 1

ادرس الشكل المقابل، والذي يوضح تصميم لدائرة كهربية مكونة من خلية شمسية ومصباح كهربي:



وفقاً لتصميم هذه الدائرة الكهربية فإن:

- (1) التيار المتدفق عبر المصباح يكون في الاتجاه (1).
  - (2) تتجه الإلكترونات في طبقة الشحنات السالبة N نحو طبقة الشحنات الموجبة P.
  - (3) إذا زاد عدد الفوتونات الساقطة على طبقة الشحنات السالبة N يزداد سطوع المصباح.
- أي العبارات السابقة صحيحة؟

- أ 1 فقط.
- ب 1، 2.
- ج 2، 3.
- د 1، 2، 3.

أي مما يلي يمثل الموقع المناسب لإقامة توربينات الرياح؟

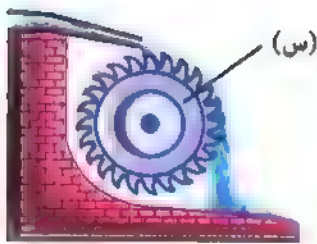
- أ الأنهار.
- ب الصحراء الواسعة.
- ج المناطق السكنية.
- د المحيطات العميقة.

في الشكل المقابل، أي مما يلي يعمل على دوران التركيب (س)؟

- أ طاقة وضع الماء.
- ب سرعة تبخر الماء.
- ج طاقة حركة الماء.
- د انخفاض مستوى السدود.

أي مما يلي يميز الأماكن التي تنتج فيها الطاقة الكهرومائية؟

- أ مرتفعات جبلية.
- ب أماكن ذات مياه راكدة.
- ج أماكن ذات رياح قوية.
- د منحدر مائي.



SCAN ME!



ميديو لحل

## الطاقة المتجددة

الأسئلة المصنوعة ليها علامة محاب عنها بالتفسير

### أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

١ كل المصادر الطاقة التي بالشكل متجددة ما عدا.....

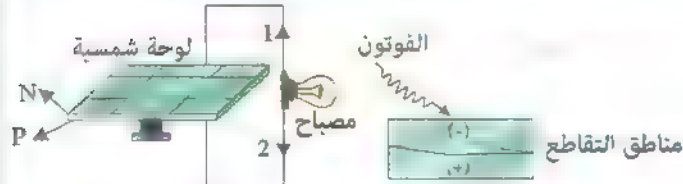
- أ طاقة الرياح
- ب الطاقة الحرارية الأرضية
- ج الطاقة النووية
- د الطاقة الشمسية



٢ يوضح الشكل التالي دائرة خلية شمسية والبنية الداخلية لها:

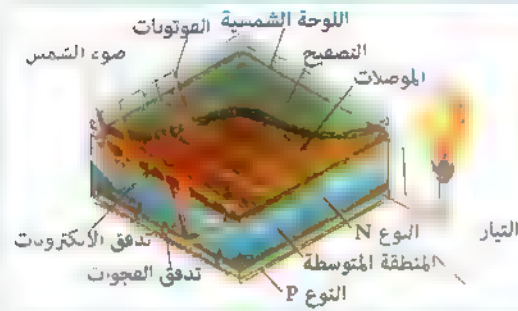
بناءً على ذلك فإن التيار المار في المصباح يمثل .....

- أ تيار مستمر في الاتجاه 1
- ب تيار متردد في الاتجاهين 1، 2
- ج تيار مستمر في الاتجاه 2
- د المعلومات غير كافية



٣ تم تصميم خلية شمسية كما هو موضح في الشكل عند تغير زاوية ميل ضوء الشمس حتى يتعامد على الخلية، ما التغيرات التي تطرأ على ضوء المصباح؟

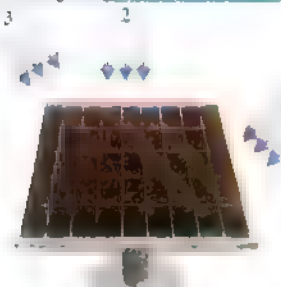
- أ يزداد
- ب يقل
- ج لا يتغير
- د ينعدم



٤ الشكل المقابل يمثل تعرض خلية ضوئية لحزمة ضوئية ثابتة الشدة في ثلاثة

اتجاهات مختلفة (1)، (2)، (3) كل على حدة. فإن ترتيب القدرة الضوئية (P) الداخلة لسطح الخلية، حسب الاتجاهات الثلاثة تكون .....

- أ  $P_2 > P_3 > P_1$
- ب  $P_2 > P_1 = P_3$
- ج  $P_2 > P_1 > P_3$
- د  $P_1 = P_2 = P_3$



٥ لوح خلية شمسية ينتج جهد قدره  $12V$  وتيار قدره  $6A$  عند غلق دائرة الكهربائية المتصلة به فإن القدرة الكهربائية التي ينتجها تساوي.....

- ١  $48W$     ٢  $60W$     ٣  $72W$     ٤  $98W$

٦ إذا كانت كفاءة خلية شمسية  $20\%$ ، فإن ذلك يعني أن:

- ١ الخلية تحول  $20\%$  من الطاقة الضوئية الساقطة إلى حرارة  
٢ الخلية تحول  $20\%$  من الطاقة الضوئية الساقطة إلى طاقة كهربائية  
٣ الخلية تفقد  $20\%$  من الطاقة الضوئية الساقطة على شكل ضوء منعكس  
٤ الخلية تنتج طاقة كهربائية تساوي  $80\%$  من الطاقة الضوئية الساقطة

٧ الخلايا الشمسية لها جميع الخصائص التالية عدا.....

- ١ تصنع من أشباه موصلات كالسيلكون أو الجرمانيوم  
٢ تعمل على تحويل الطاقة الضوئية مباشرة إلى طاقة كهربائية  
٣ تعد من مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة  
٤ مثالية (كفاءتها  $100\%$ )

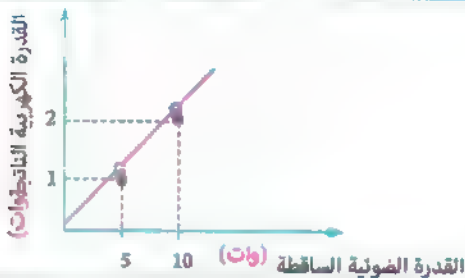
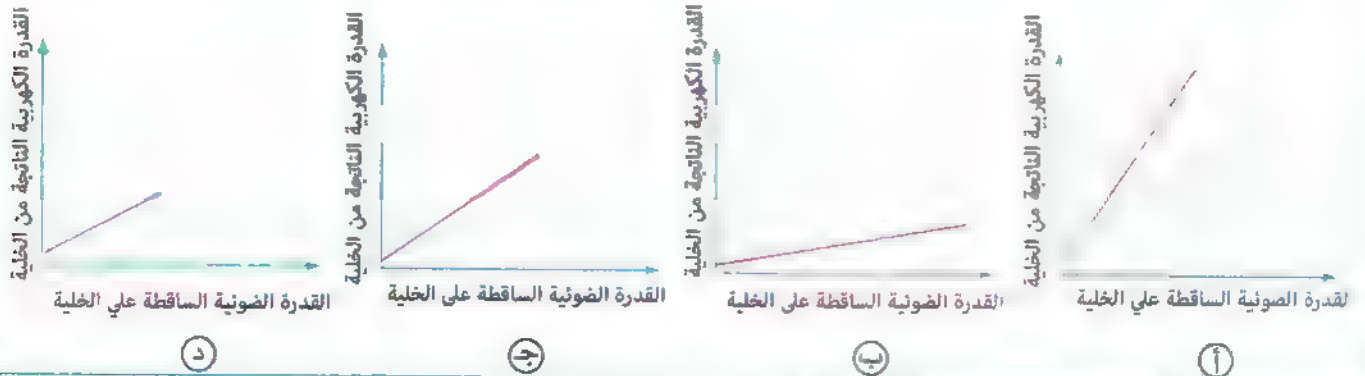
٨ ما العامل الأكثر تأثيراً في كفاءة إنتاج الطاقة الكهربائية من الألواح الشمسية؟

- ١ سرعة الرياح  
٢ شدة الإشعاع الشمسي  
٣ كمية الأمطار السنوية  
٤ معدل استخدام الوقود الحيوي

٩ خليتان شمسيتان ينتجان نفس الطاقة الكهربائية خلال نفس الزمن فإذا كان فرق الجهد الناتج من الخلية الأولى يساوي  $8V$  وشدة تيارها  $4A$  وشدة تيار الخلية الثانية  $2A$  فإن فرق جهد الخلية الثانية يساوي.....

- ١  $32V$     ٢  $10V$     ٣  $16V$     ٤  $14V$

١٠ أي الرسوم البيانية التالية يمثل العلاقة بين القدرة الكهربائية الناتجة والقدرة الضوئية الساقطة على خلية شمسية كفاءتها  $20\%$ ؟  
(علماً بأن الكميتين ممثلتين على المحورين بنفس مقياس الرسم)



١١ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين الشدة الضوئية

الساقطة على سطح خلية ضوئية والقدرة الكهربائية الناتجة،

فإن كفاءة الخلية تساوي.....

- ١  $5\%$     ٢  $10\%$     ٣  $20\%$     ٤  $25\%$



١٢ خلية ضوئية كفاءتها 15%، إذا كانت القدرة الضوئية الساقطة عليها تساوي P، فإن القدرة الكهربائية الناتجة تساوي.....

- ①  $\frac{100}{15} P$     ②  $\frac{85}{100} P$     ③  $\frac{15}{100} P$     ④  $\frac{100}{85} P$

١٣ خلية شمسية كفاءتها 12%، مساحتها السطحية  $0.01 \text{ m}^2$ ، فإن القدرة الكهربائية الخارجة منها تساوي.....  
(علماً بأن مقدار الشدة الضوئية الساقطة يساوي  $1400 \text{ W/m}^2$ )

- ① 0.85 W    ② 1.68 W    ③ 2.15 W    ④ 4.25 W

١٤ تقنية الخلايا الشمسية (الخلايا الضوئية) هي أحد تطبيقات التكنولوجيا المتطورة والتي تصنع من مواد شبه موصلة، وهي أنظمة تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية. بناء على ذلك، تتعلق الخلايا الشمسية بالعبارات التالية:



(١) لا توجد خلايا شمسية مثالية.

(٢) هي مصادر للتيار المتردد.

(٣) تختلف كفاءة الخلية الشمسية خلال اليوم

أي البدائل السابقة صحيحاً؟

- ① 1 فقط    ② 3, 2    ③ 2, 1    ④ 3, 1

القدرة الكهربائية لسطح



١٥ الشكل المقابل يمثل العلاقة بين تغير القدرة الكهربائية الناتجة من خلية ضوئية وفرق الجهد الناتج في ثلاث حالات مختلفة K, L, M. فإن العلاقة الصحيحة بين شدة تيار الخلية في كل حالة .....

①  $I_K > I_L > I_M$

②  $I_M > I_L > I_K$

③  $I_L = I_M = I_K$

④  $I_L > I_M = I_K$

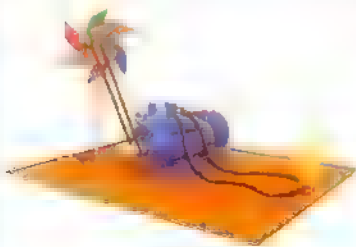
١٦ خلية ضوئية مستطيلة الشكل، أحد أبعادها 5 cm، يسقط على سطحها فوتونات قدرتها الضوئية 5.6 W، فإذا كانت الشدة الضوئية للفوتونات الساقطة على سطح الخلية الضوئية تساوي  $1400 \text{ W/m}^2$ ، فإن مقدار البعد الآخر للخلية الضوئية يساوي .....

- ① 4 cm    ② 6 cm    ③ 8 cm    ④ 10 cm

١٧ نسبة طاقة الرياح من مصادر الطاقة المتجددة تساوي .....

- ① 1%    ② 1.3%    ③ 1.55%    ④ 2.4%

١٨ النظام الذي بالشكل مكوّن من توربين هوائي ومولد وكابلات توصيل ومصباح كهربى، بما أن المصباح يضاء عندما تدور شفرات التربين، فأى تحولات الطاقة الآتية يحدث خلال العملية؟



- ① طاقة الرياح → طاقة الحركة → طاقة كهربائية → طاقة ضوئية  
② طاقة الرياح → طاقة كهربائية → طاقة حركية → طاقة ضوئية  
③ طاقة حركة → طاقة كيميائية → طاقة كهربائية → طاقة ضوئية  
④ طاقة كهربائية → طاقة حركية → طاقة ضوئية

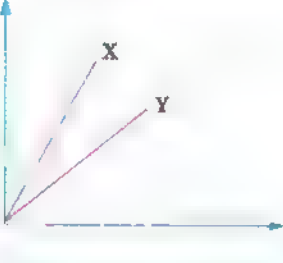


١٩ ينبعث ضوء من مصباح نتيجة لتشغيل مروحة وضعتها أطفال في طريق الرياح. بناءً على هذا النموذج التجريبي فإن:

- (١) اختلاف الضغط على جانبي شفرات التوربين يؤدي إلى دورانها.
  - (٢) كلما زادت سرعة الرياح زادت كفاءة النموذج التجريبي في توليد الكهرباء.
  - (٣) تعمل مولدات الطاقة الكهربائية بطاقة الرياح بكفاءة 100% دائمًا.
- أي البدائل السابقة صحيحة؟

- ١ فقط (أ) 2,1 (ب) 3,2 (ج) 3,1 (د)

عدد الدورات



٢٠ رسمت علاقة بيانية بين عدد الدورات التي تصنعها شفرات مروحتين Y, X لتوليد الطاقة الكهربائية وزمن دورانها.

فإن النسبة بين الطاقة الكهربائية التي تنتجها المروحتين  $\frac{X}{Y}$  .....

- ١ أكبر من الواحد (أ) أصغر من الواحد (ب)  
٢ تساوي الواحد (ج) لا توجد معلومات كافية (د)



٢١ الشكل المقابل يوضح ثلاثة أماكن مختلفة Z, Y, X على إحدى الخرائط، وفقا لخصائص تلك المناطق أي منها هو الأفضل في استغلال طاقة الرياح؟

- ١ فقط X (أ)  
٢ فقط Y (ب)  
٣ فقط Z (ج)  
٤ X, Y (د)

٢٢ يقوم مبدأ عمل إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح على تحويل التوربينات الهوائية طاقة الرياح المتجه نحوها إلى طاقة .....  
ثم تمر إلى ..... لتحويلها لطاقة كهربائية. (على الترتيب)

- ١ مغناطيسية - محول كهربى (أ) حرارية - توربين (ب)  
٢ ضوئية - خلية شمسية (ج) ميكانيكية - مولد (د)

٢٣ ما هو العامل الأكثر أهمية في تحديد كفاءة توربينات الرياح؟

- ١ حجم التوربين (أ)  
٢ نوع المادة المصنوعة منها الشفرات (ج)  
٣ سرعة الرياح (ب)  
٤ ارتفاع التوربين عن سطح الأرض (د)

٢٤ لماذا يتم تصميم شفرات توربينات الرياح بشكل منحني؟

- ١ لزيادة قوة الشد على الشفرات (أ)  
٢ لزيادة مساحة السطح المعرض للرياح وتحسين كفاءة توليد الطاقة (ج)  
٣ لتحسين المظهر الجمالي للتوربين (ب)  
٤ لتقليل مقاومة الهواء (د)

٢٥ أي العوامل التالية تؤثر على كفاءة التوربين الهوائي في استغلال طاقة الرياح؟

- ١ ارتفاع التوربين عن سطح الأرض (أ)  
٢ اتجاه الرياح وسرعتها (ب)  
٣ عدد التوربينات في الموقع (ج)  
٤ جميع ما سبق (د)

٢٦

أي من الخيارات التالية يُعتبر تحديًا رئيسيًا لاستخدام طاقة الرياح؟

- (أ) تكلفة إنتاجها المرتفعة  
(ب) الحاجة إلى مواقع مساحتها واسعة وسرعة الرياح بها مناسبة  
(ج) صعوبة تخزين الطاقة المنتجة  
(د) الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري

٢٧

يتم استخدام المياه التي يتم جمعها في سدود محطات الطاقة الكهرومائية لتدوير التوربينات وإنتاج الطاقة الكهربائية، وبناءً على ذلك أي مما يلي يمثل تحولات الطاقة التي تحدث في محطات الطاقة الكهرومائية؟

- (أ) طاقة الوضع الكامنة ← طاقة الحركة ← الطاقة الكهربائية  
(ب) طاقة الحركة ← طاقة الوضع الكامنة ← الطاقة الكهربائية  
(ج) طاقة الحركة ← الطاقة الكهربائية ← طاقة الوضع الكامنة  
(د) طاقة الوضع الكامنة ← الطاقة الكهربائية ← طاقة الحركة



٢٨

الشكل الموضح يمثل سلسلة التحول الطاقى الخاص بإنتاج نوع من أنواع الطاقة، فإن العناصر (1)، (2)، (3) بالسلسلة تمثل .....



|     | العنصر (1) | العنصر (2) | العنصر (3) |
|-----|------------|------------|------------|
| (أ) | مولد       | غلاية      | توربين     |
| (ب) | توربين     | مولد       | غلاية      |
| (ج) | غلاية      | مولد       | توربين     |
| (د) | غلاية      | توربين     | مولد       |

٢٩

ما هو العامل الأكثر أهمية في تحديد كمية الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها من أحد السدود المائية؟

- (أ) عدد التوربينات  
(ب) كمية المياه المتاحة  
(ج) سرعة تدفق المياه  
(د) جميع العوامل السابقة

٣٠

ما دور المولدات الكهربائية في محطات الطاقة المائية؟

- (أ) تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية  
(ب) تحويل الطاقة الحركية للماء إلى طاقة كهربائية  
(ج) تخزين المياه لاستخدامها لاحقًا  
(د) تحويل طاقة الرياح إلى كهرباء

٣١

ما الذي يميز الطاقة الكهرومائية؟

- (أ) تعتمد على الطاقة الشمسية  
(ب) لا ينتج عنها مخلفات ضارة  
(ج) تعتمد على حركة الرياح  
(د) تستخدم الوقود الأحفوري

٣٢

في حالة نقص المياه في محطات الطاقة الكهرومائية، ما هو التأثير المتوقع؟

- (أ) انخفاض كفاءة إنتاج الكهرباء  
(ب) زيادة انبعاثات الكربون  
(ج) تحسين التوازن البيئي  
(د) زيادة الاعتماد على طاقة الرياح

٣٣

لماذا تُعد الطاقة الكهرومائية من أفضل مصادر الطاقة المتجددة؟

- (أ) توفر المياه بشكل دائم  
(ب) تحتاج إلى صيانة منخفضة  
(ج) إنتاجها للكهرباء لا يعتمد على عوامل جوية كثيرة  
(د) تُستخدم فقط في المناطق الساحلية



أثناء إجراء بحث حول موارد الطاقة المتجددة وجدت المعلومة الآتية على جهاز الكمبيوتر . وبناءً على ذلك، إلى أي مصدر للطاقة المتجددة تنتمي إليه المعلومة التي تظهرها شاشة الكمبيوتر؟

- أ) الطاقة الحرارية الأرضية
- ب) الطاقة الكهرومائية
- ج) الهيدروجين
- د) الطاقة الحيوية

٣٤

نسبة الطاقة الحيوية من مصادر الطاقة المتجددة والغير متجددة تساوي .....

- أ) 15.4%
- ب) 12.2%
- ج) 10.2%
- د) 2.4%

٣٥

ما هي المادة الخام الأساسية المستخدمة في إنتاج الوقود الحيوي؟

- أ) النفط الخام
- ب) المواد العضوية مثل النباتات والحيوانات
- ج) الغاز الطبيعي
- د) الفحم

٣٦

كيف تساهم الطاقة الحيوية في تقليل انبعاثات الكربون؟

- أ) عن طريق تقليل استخدام الوقود الأحفوري
- ب) من خلال استهلاك الأكسجين أثناء الاحتراق
- ج) باستخدام مواد كيميائية حارقة
- د) بتقليل إنتاج الطاقة الكهربائية

٣٧

في الطاقة الحيوية، ما الدور الأساسي للكتلة الحيوية؟

- أ) تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء
- ب) زيادة كفاءة إنتاج الوقود الأحفوري
- ج) تخزين الطاقة للاستخدام في وقت لاحق
- د) توفير مصدر طاقة متجدد ومستدام

٣٨

أي من الآتي يُعتبر مثالاً على الوقود الحيوي؟

- أ) الفحم الحجري
- ب) الإيثانول
- ج) الغاز الطبيعي
- د) النفط الخام

٣٩

ما العائق الأساسي لاستخدام الطاقة المتجددة على نطاق واسع؟

- أ) محدودية المصادر
- ب) صعوبة نقلها من مكان لآخر
- ج) تقلب إنتاجها حسب الظروف الجوية
- د) اعتمادها على الوقود الأحفوري

٤٠

أي من الآتي مثال على تأثير إيجابي لاستخدام الطاقة المتجددة؟

- أ) زيادة انبعاثات الكربون.
- ب) خفض تكلفة الطاقة عالمياً
- ج) تحسين جودة الهواء
- د) استنفاد المصادر الطبيعية

٤١

ما السبب الرئيسي الذي يجعل الطاقة المتجددة صديقة للبيئة؟

- أ) لا تحتاج إلى تقنيات متطورة لتشغيلها
- ب) لا ينتج عنها انبعاثات ضارة بالبيئة
- ج) تعتمد على الوقود الحيوي
- د) تُستخدم فقط في المناطق الريفية

٤٢



## ثانياً الأسئلة المقالية

٤٣ ما هي العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم نظام للطاقة الشمسية لتحقيق أقصى كفاءة ممكنة في إنتاج الطاقة؟

٤٤ إذا كانت لديك مجموعة من الخلايا الشمسية بمساحة إجمالية  $10\text{m}^2$ ، وكفاءة كل خلية هي 18%، وكانت شدة الإشعاع الشمسي الساقط على الخلايا هي  $900\text{w/m}^2$ ، فما هي القدرة الكهربائية الإجمالية التي يمكن أن تنتجها هذه الخلايا؟

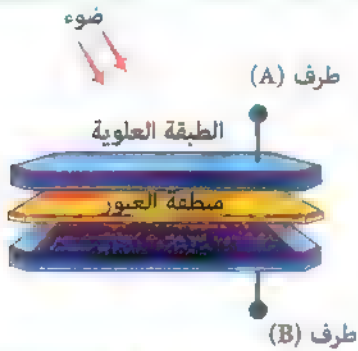
٤٥ لوحة شمسية بمساحة  $2\text{m}^2$  تنتج طاقة كهربائية مقدارها 360 w عندما تسقط عليها أشعة شمسية بشدة  $1000\text{w/m}^2$ . ما هي كفاءة هذه اللوحة؟

٤٦ إذا كانت لديك خلية شمسية بمساحة  $1.5\text{m}^2$  وكفاءة 22%، وترغب في زيادة إنتاجها للطاقة بنسبة 50%. ما هي المساحة الإضافية من الخلايا الشمسية التي تحتاجها، بافتراض ثبات شدة الإشعاع الشمسي والكفاءة؟



٤٧ الشكل المقابل يمثل حركة الإلكترونات الحرة وتوليد الطاقة الكهربائية من ضوء الشمس عند سقوط فوتونات ضوء الشمس على الخلية الشمسية وفقاً لذلك، اشرح آلية تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية والتي تعمل على إضاءة المصباح الكهربائي؟

٤٨ علل: تختلف كفاءة الخلية الشمسية من وقت لآخر خلال اليوم؟



٤٩ الشكل المقابل يمثل مقطعاً يوضح الطبقات الداخلية الفعالة لخلية شمسية، وضح:  
(١) ماذا تمثل الطبقتين العلوية والسفلية الموضحتين بالشكل؟  
(٢) نوع الجهد الكهربائي المتولد عند الطرفين (A)، (B) نتيجة سقوط فوتونات الضوء على الطبقة العلوية لمقطع الخلية الشمسية؟

٥٠ لوح من الخلية الشمسية كفاءته 20% ينتج فرق جهد 8 فولت ويولد تيار شدته 0.75 A. احسب قدرة الأشعة الضوئية الساقطة عليه؟

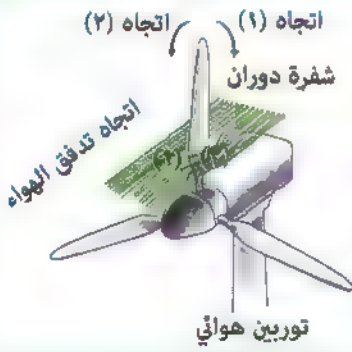
٥١ اذكر اسم الجهاز المستخدم تبعاً لتحويلات الطاقة التالية:

(١) طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي إلى طاقة كهربائية؟

(٢) طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية؟

٥٢

الشكل المقابل يمثل آلية دوران شفرة توربين هوائي، معتمدًا على الشكل، وضح:  
ما العلاقة بين ضغطي الهواء بالمنطقتين (1)، (2) حول شفرة الدوران؟  
(٢) في أي اتجاه تدور الشفرة (المروحة)؟ (فسر إجابتك)

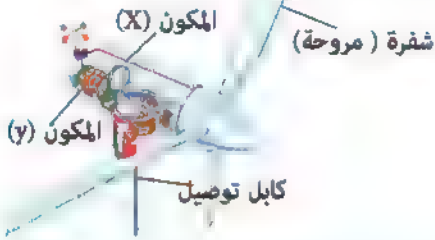


٥٣

الشكل المقابل يمثل توربين هوائي:

(١) ما دور المكونين (X)، (Y)؟

(٢) اذكر عاملين يتوقف عليهما كمية الطاقة الكهربائية الناتجة؟



٥٤

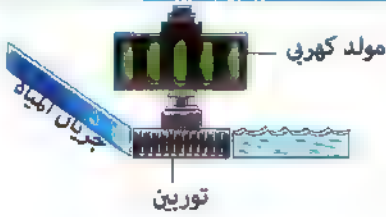
علل يفضل بناء توربينات الرياح في الأماكن المرتفعة والمناطق المفتوحة؟

٥٥

طبقًا للشكل المقابل، اذكر:

(١) نوع الطاقة؟

(٢) مصدرين للحصول على هذه الطاقة؟



٥٦

اذكر وظيفة كلًا من:

فوتونات الضوء الساقطة على لوح خلية شمسية؟ (٢) المولدات الكهربائية في سدود الطاقة الكهرومائية؟

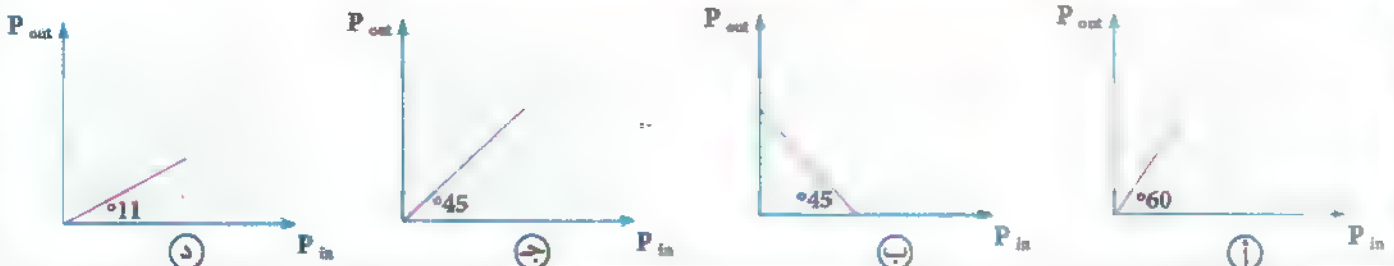
٥٧

علل: يفضل الوقود الحيوي على الوقود الأحفوري من حيث الأثر البيئي؟

### أسئلة مستويات التفكير العليا

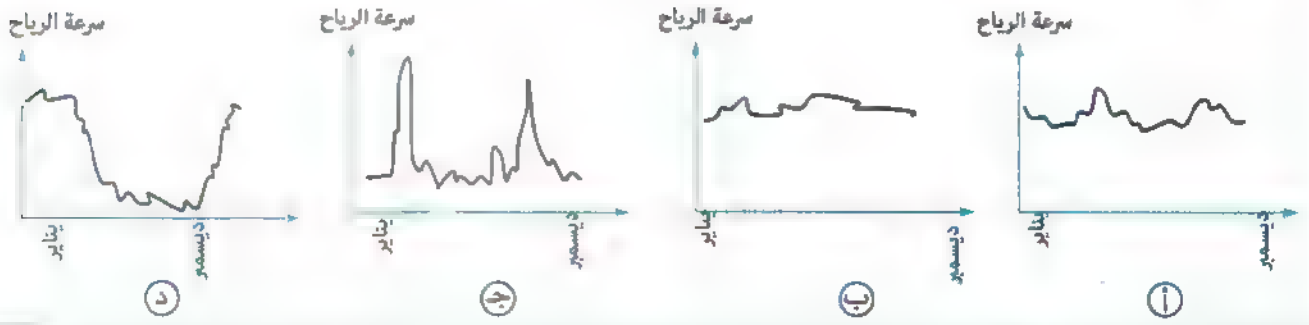
٥٨

أي الاشكال البيانية التالية يمكن أن يمثل بطريقة صحيحة العلاقة بين القدرة الضوئية ( $P_{in}$ ) الساقطة على سطح خلية شمسية، والقدرة الكهربائية ( $P_{out}$ ) الناتجة عنها؟ (الأشكال البيانية لها نفس مقياس الرسم)



٥٩

الرسم البياني ادناه يوضح متوسط سرعة الرياح في اربعة اماكن مختلفة خلال العام اى من الرسوم البيانية التالية الانسب لإنتاج طاقة الرياح؟



٦٠

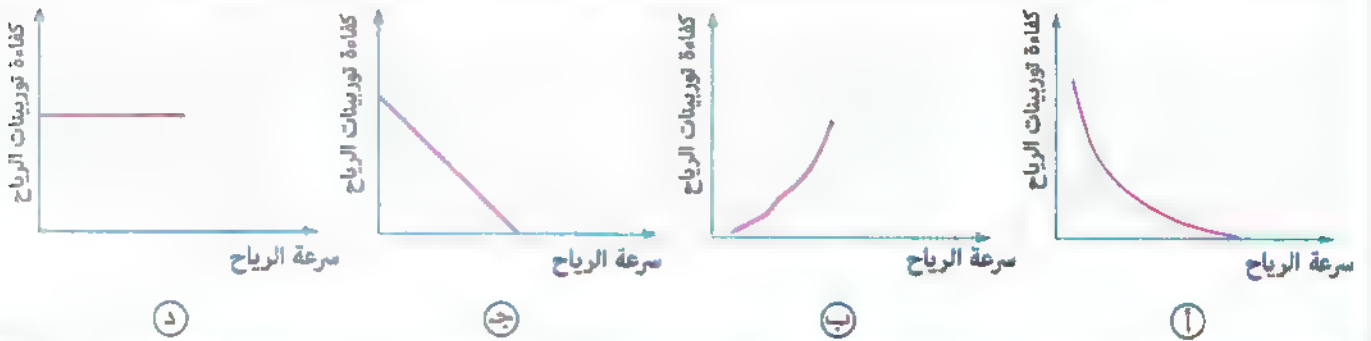
الجدول التالي يوضح ثلاثة مجموعات من توربينات الرياح المتماثلة التي تم بناءها في ثلاث مناطق مختلفة وكفاءة كل منهم لإنتاج الطاقة الكهربائية فإن العلاقة بين كفاءة كل منهم .....

| الكفاءة  | المنطقة التي تم بناءها فيها                        | مجموعة توربينات الرياح |
|----------|--|------------------------|
| $\eta_1$ | منطقة صحراوية تقع في مستوى سطح البحر               | k                      |
| $\eta_2$ | منطقة صحراوية ترتفع عن مستوى سطح البحر بمقدار 4 كم | L                      |
| $\eta_3$ | منطقة صحراوية ترتفع عن مستوى سطح البحر بمقدار 3 كم | M                      |

- ١  $\eta_1 > \eta_2 > \eta_3$   
 ب  $\eta_1 < \eta_2 < \eta_3$   
 ج  $\eta_1 = \eta_2 = \eta_3$   
 د  $\eta_2 > \eta_3 > \eta_1$

٦١

أى الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة الصحيح بين كفاءة توربينات الرياح وسرعة الرياح في المنطقة .....



٦٢

ما هي المرحلة الأخيرة في عملية إنتاج الوقود الحيوى من المخلفات الزراعية؟

- أ التكرير  
 ب التخمير  
 ج الحصاد  
 د الطحن



# تطبيقات الطاقة المتجددة في الحياة اليومية

## الدرس 2 الرابع



هل تساءلت يومًا عن كيفية تأثير استخدام الطاقة المتجددة على حياتك اليومية؟  
ربما لاحظت الألواح الشمسية على أسطح المنازل أو رأيت التوربينات الهوائية تدور في محطات الرياح .

في هذا الدرس

سنحلل فعالية هذه التقنيات في  
تقليل انبعاثات الكربون وسنبحث  
في تأثيرها على البيئة من خلال  
التفاعلات الكيميائية.



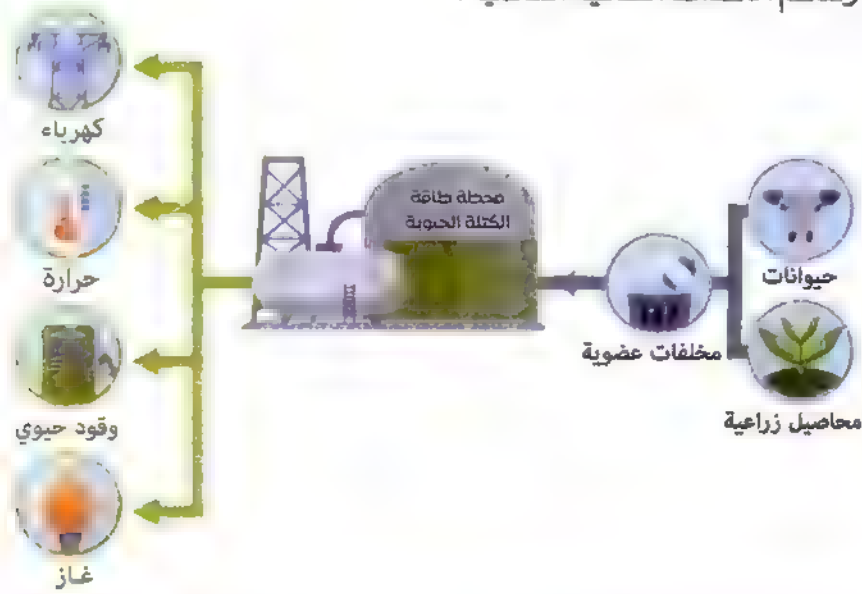
سنستكشف كيف تُحوّل الطاقة  
المتجددة إلى كهرباء وكيف  
تستخدم في حياتنا اليومية.

### الكائنات الحية كمصدر للطاقة المتجددة (دمج علم الأحياء والتكنولوجيا)

استخدام الكائنات الحية في إنتاج الطاقة المتجددة هو مجال مبتكر يجمع بين علم الأحياء والتكنولوجيا  
لخلق مصادر طاقة مستدامة.



- تعتمد الطاقة المتجددة من الكائنات الحية على الاستفادة من العمليات البيولوجية الطبيعية التي تحدث في هذه الكائنات.
- يواصل البحث والتطوير في هذا المجال بهدف تعزيز قدراتنا على الاستفادة من الموارد الطبيعية بطريقة تحافظ على البيئة وتدعم الأهداف العالمية.



### \* استخدام الكائنات الحية والمواد العضوية في إنتاج الطاقة المتجددة:

#### يمكن استخدام

- المخلفات الزراعية (الكتلة الحيوية)، مثل قش الأرز.
- أنواع معينة من النباتات، مثل: قصب السكر.

#### الهدف

- إنتاج الطاقة من خلال عمليات مثل التحلل والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري، مما يساهم في تقليل

#### الكتلة الحيوية والنباتات

تقدم فرصًا جديدة لإنتاج وقود حيوي من خلال عمليات بيولوجية متقدمة مثل:  
تحويل المواد العضوية إلى طاقة كهربائية أو وقود سائل.

#### الطحالب الدقيقة

تُعتبر الطاقة المستخرجة من الطحالب الدقيقة إحدى الحلول المستقبلية المبتكرة في إنتاج الوقود الحيوي.

#### الأساس العلمي

الاستفادة من قدرة هذه الطحالب على النمو بسرعة وتحويل الضوء والمواد العضوية إلى مصادر طاقة فعالة ومستدامة.

#### الطحالب الدقيقة والميكروبات



- يمكن أن تُزرع الطحالب الدقيقة في بيئات خاصة وتنتج زيوتاً يمكن تحويلها إلى **بيوديزل**.  
هذا النوع من الوقود الحيوي يعتبر مصدراً واعداً.. **علل؟**  
لأنه لا يتطلب مساحة زراعية كبيرة ويمكن زراعته في بيئات غير صالحة للزراعة.

### يمكن استخدامها لتحليل المواد العضوية في:

محطات معالجة النفايات أو حظائر الحيوانات، وإنتاج الميثان كوقود حيوي.



البكتريا المنتجة  
للميثان

تعد الطاقة المستمدة من الإنزيمات من التطورات المبتكرة في مجال الطاقة المتجددة.

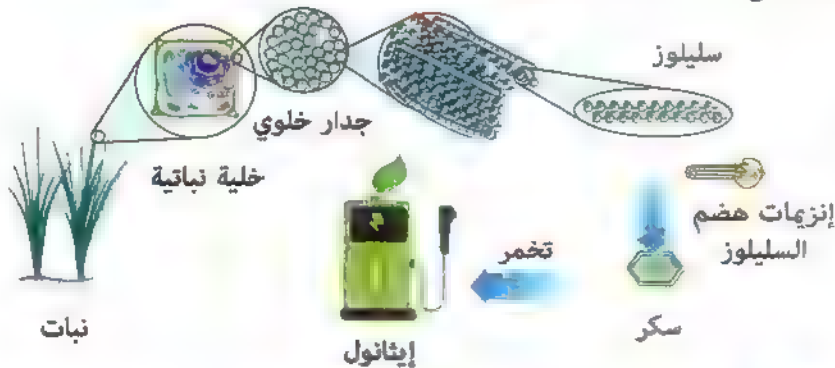
### الأساس العلمي

استغلال قدرة الإنزيمات على تسريع التحولات الكيميائية لتحويل المواد العضوية إلى وقود حيوي بشكل فعال ومستدام.

الإنزيمات

### مثال

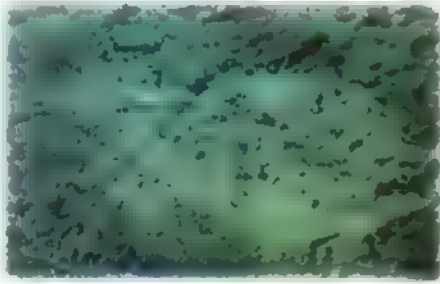
(1) تحويل **سيليول** الموجود في النباتات إلى **سكر** والذي يمكن بعد ذلك تحويله إلى **إيثانول** (نوع من الوقود الحيوي).



(2) تحليل **دهون** من مصادر حيوية مثل: الزيوت النباتية أو الدهون الحيوانية وتحويلها إلى وقود حيوي مثل **البيوديزل**.

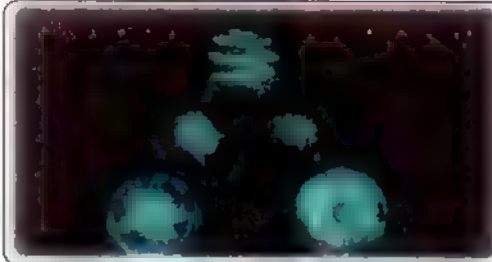
تُعتبر الطاقة المستمدة من النباتات أحد المصادر الحيوية للطاقة المتجددة، حيث تُحوّل **النباتات** عبر عمليات التخمير والتحلل إلى **وقود حيوي** يمكن أن يُستخدم بشكل مستدام لتلبية احتياجات الطاقة.

#### مثال



بعض النباتات المائية مثل ورد النيل أو الطحالب يمكن زراعتها واستخدامها لإنتاج **البيوديزل** أو **الإيثانول**. يمكن أن تستخدم النباتات لإنتاج الكتلة الحيوية (المخلفات الزراعية) التي تُحوّل إلى أنواع مختلفة من الوقود الحيوي.

#### النباتات المائية



تستفيد هذه البكتيريا من الضوء لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى **وقود حيوي** بشكل فعال ومستدام مثل **الإيثانول** أو **الهيدروجين**.

#### البكتيريا الضوئية

### أجهزة تعمل بالطاقة الشمسية

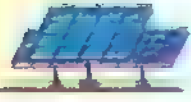
تتوفر عدة أجهزة منزلية تعمل بالطاقة الشمسية ومنها أجهزة تستخدم في حياتنا اليومية، ومنها:

#### السخانات الشمسية

##### الأهمية

تُستخدم سخانات المياه ذات الطاقة الشمسية لتسخين المياه في المنزل واستعمالها لغايات متعددة.





## أثر استخدام السخان الشمسي

عند استخدام السخان الشمسي يمكن الاستغناء  
عن السخان الكهربائي

وبذلك يقل استخدام الكهرباء بشكل كبير

مما يساعد على توفير والتقليل من قيمة الفاتورة.



يمتاز هذا النوع من السخانات بالكفاءة العالية وإمكانية استخدامه طوال العام بكل أريحية نظرًا لتعرضه للشمس بشكل كبير.

## المكيفات



- يحتاج سكان الدول الحارة للمكيفات وأنظمة التبريد بشكل كبير، فلا أحد يستطيع إنكار أهمية أجهزة التكييف الكبيرة سواء في المنازل أو أماكن العمل أو أي مكان آخر خصوصًا مع ارتفاع درجات الحرارة في أيام الصيف الحار.
- وبما أن مصر من الأماكن التي تتعرض باستمرار لأشعة الشمس، فإن خيار المكيفات التي تعمل على الطاقة الشمسية مناسب جدًا للسكان والمؤسسات، حيث يقلل استعمالها من استهلاك الكهرباء بنسبة كبيرة.

## مصابيح الطاقة الشمسية

### الأهمية

- يمكن الاعتماد على مصابيح الطاقة الشمسية:
- في إنارة وتزيين الحدائق.
- عند حدوث انقطاع في الكهرباء، فهي تعتبر بديل رئيسي للإضاءة وتستهلك كهرباء بنسبة أقل.
- تعمل مصابيح الطاقة الشمسية بوضعها تحت أشعة الشمس، وتضم خاصية التشغيل التلقائي، إضافة إلى أنها صديقة للبيئة ولا تنتج أي عوادم.





## أداء ذاتي 1



1) من الشكل المقابل، أي من العمليات الآتية تساهم في تكوين (س)؟

- أ) التحلل فقط.
- ب) التنفس الخلوي.
- ج) التحلل والتخمير.
- د) البناء الضوئي والتخمير.

2) من الشكل المقابل، ماذا يمثل (١) و (٢) على الترتيب؟

- أ) إنزيمات محللة - ثاني أكسيد كربون.
- ب) سكر - إنزيمات محللة.
- ج) بناء ضوئي - تحلل.
- د) إنزيمات محللة - سكر.

3) أي مما يلي يعد وجهًا للشبه بين (س) و (ص)؟

- أ) المساهمة في تغير المناخ.
- ب) تقليل استهلاك الكهرباء.
- ج) زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.
- د) الاعتماد على الوقود الأحفوري.



## التفوق

القمة ليست لمن يرغب في الوصول فقط،  
بل لمن يسعى بجهد دون كلل.



تطبيقات الطاقة المتجددة  
في الحياة اليومية

SCAN ME!



فيديو الحل

تأستنه المسار إليها بالعلامة ، محاب عنها بالتفسير

## أسئلة الاختيار من متعدد

١ إنتاج مصادر طاقة مستدامة من الكائنات الحية لا بد من التكامل بين ..... و .....

- أ) علم الأحياء وعلم الكيمياء  
ب) علم الكيمياء والتكنولوجيا  
ج) علم الفيزياء وعلوم الأرض  
د) علم الأحياء والتكنولوجيا



٢ الشكل المقابل يعبر عن صورة من صور المخلفات الزراعية التي يطلق عليها ..... والتي تستخدم في إنتاج الطاقة من خلال عمليات مثل التخمير والتحلل الهوائي.

- أ) الكتلة الحيوية  
ب) الكتلة المتحللة  
ج) الكتلة المتحولة  
د) الكتلة المهذرة

٣ المخطط المقابل يوضح خطوات إنتاج الوقود العضوي من السيليلوز، ادرسه جيداً ثم أجب:

ماذا تمثل الخطوتين (س) و (ص) على الترتيب؟

- أ) تخمير / تحلل إنزيمي  
ب) تحلل إنزيمي / تخمير  
ج) احتراق / تحلل إنزيمي  
د) تحلل إنزيمي / احتراق

٤ أي مما يلي يمكن استخدامه في إنتاج البيوديزل؟

- أ) زيت الذرة  
ب) الجلوكوز  
ج) قصب السكر  
د) السيليلوز

٥ لماذا يفضل استخدام الطحالب البحرية كمصدر للوقود الحيوي عن نبات الذرة؟

- أ) لأنها تنتج وقوداً أقل تلوثاً للبيئة  
ب) لأنها لا تحتاج لأراضي زراعية  
ج) بسبب قيامها بعملية البناء الضوئي  
د) بسبب قدرتها على التحلل بسرعة

٦ الشكل المقابل يوضح أحد أنواع البكتيريا، ادرسه جيداً ثم استنتج:

ما هي المواد التي تحولها هذه البكتيريا إلى وقود حيوي؟

- أ) السيليلوز والجلوكوز  
ب) الماء وثاني أكسيد الكربون  
ج) الأكسجين والماء  
د) الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون



٧ ما الهدف من استخدام الإنزيمات في مجال الطاقة الحيوية؟

- أ) لتحويل السكر الموجود في النبات إلى سليلوز  
ب) تسريع تحويل المواد العضوية إلى وقود حيوي  
ج) تسريع معدلات البناء الضوئي في البكتيريا  
د) تزيد من كفاءة الحرق بأكسجين الهواء الجوي

٨ فيما يختلف الغاز الطبيعي عن الميثان الذي تنتجه البكتيريا في محطات معالجة النفايات؟

- أ) يستعمل في إنتاج الطاقة الكهربائية  
ب) متوفر بكميات كبيرة ولا يقل بالاستهلاك  
ج) يتكون من مخلفات الحيوانات البرية  
د) يتكون بطريقة طبيعية في باطن الأرض

٩ ما هي طاقة الكتلة الحيوية؟

- أ) الطاقة المولدة من حرارة الأرض  
ب) الطاقة المولدة من الوقود الحفري  
ج) الطاقة المولدة من الرياح  
د) الطاقة المولدة من المواد النباتية والحيوانية

١٠ أي مما يلي ليس من مصادر طاقة الكتلة الحيوية؟

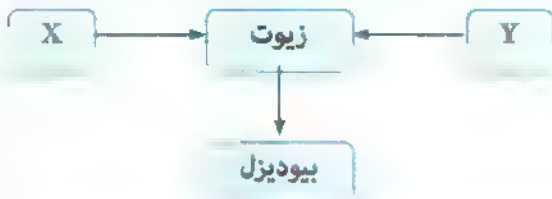


١١ أي المصادر التالية يفضل استخدامها لإنتاج الطاقة من خلال عمليات التخمير والتحلل الهوائي؟

- أ) قصب السكر  
ب) الميكروبات  
ج) البكتيريا المنتجة للميثان  
د) الطحالب

١٢ أي مما يلي يمثل الكائنات X، Y في المخطط المقابل؟

- أ) الطحالب البحرية والبكتيريا الضوئية  
ب) بكتيريا الميثان والطحالب الدقيقة  
ج) ورد النيل وقصب السكر  
د) النباتات المائية والطحالب الدقيقة



١٣ ادرس المخطط المقابل ثم أجب؛ ماذا يمثل (س)؟

- أ) الطحالب والميكروبات  
ب) النباتات والحيوانات  
ج) الحشرات والطحالب  
د) الحيوانات والميكروبات



١٤ ادرس المخطط المقابل ثم أجب:

ماذا يمثل كلاً من س، ص على الترتيب؟

- أ) مخلفات الحيوان - وقود حيوي  
ب) وقود حيوي - طاقة كهربائية  
ج) مخلفات الحيوانات - البيوديزل  
د) وقود حيوي - غاز الميثان



١٥ ادرس المخطط المقابل ثم أجب :

أى مما يلي يعبر عن الرمز (س) ؟

أ) السخانات الشمسية

ب) الإنزيمات المختلفة

ج) الطحالب الدقيقة

د) البكتريا المنتجة للميثان

تحويل  
السليلوز إلى  
إيثانول (س)  
تحويل  
الدهون إلى  
بيوديزل

١٦ ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج :

أى مما يلي يعبر عن الرمز (س) ؟

أ) إنتاج الميثان

ب) إنتاج الإيثانول

ج) عدد الخلايا

د) زيادة الغازات الدفيئة

الميكترية  
الضوئية (س)  
ورد النيل

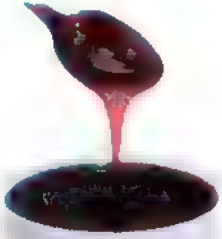
١٧ الشكل المقابل يعبر عن المحلول المتبقى من قصب السكر بعد استخلاص السكر منه ويسمى مولا القصب، والذي يستخدم فى تحضير الإيثانول عن طريق عمليتي التحلل المائي والتخمير وتسمى طريقة التحضير بالتخمير الكحولي ولذا.....

أ) ليس هناك بديلاً عن استخدام الوقود الأحفوري

ب) تعتبر النباتات الزراعية مصدراً للطاقة غير المتجددة

ج) الإيثانول يعتبر وقود حيوى مصدره النبات

د) يمكن إنتاج وقود غير حيوى من أصل نباتي



١٨ ادرس المخطط التالي الذى يعبر عن استخدام الإنزيمات فى استخلاص الوقود الحيوى من النباتات والحيوانات.

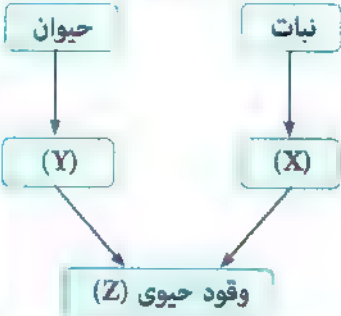
أى مما يلي يعبر عن (X)، (Y)، (Z) ؟

أ) (X) : زيوت، (Y) : دهون، (Z) : الميثان

ب) (X) : زيوت، (Y) : دهون، (Z) : بيوديزل

ج) (X) : دهون، (Y) : زيوت، (Z) : الميثان

د) (X) : دهون، (Y) : زيوت، (Z) : بيوديزل



١٩ من أحدث الابتكارات فى مجال الطاقة المتجددة استخدام كائنات حية دقيقة مثل الكائن (X) الذى يحول الغاز (Y) والماء فى وجود الضوء إلى وقود حيوى فعال ومستدام مثل الإيثانول أو الهيدروجين، فإن.....

أ) (X) : البكتريا الضوئية، (Y) : CO<sub>2</sub>

ب) (X) : البكتريا الضوئية، (Y) : CO

ج) (X) : الطحالب، (Y) : CO<sub>2</sub>

د) (X) : الطحالب، (Y) : CO

٢٠ الشكل المقابل يوضح نوع من الكائنات الدقيقة التى تستخدم الضوء فى تحويل

غاز ثانى أكسيد الكربون والماء إلى وقود حيوى

مثل ..... و.....

أ) الميثان والبيوديزل

ب) الإيثانول والميثان

ج) الإيثانول والهيدروجين

د) الهيدروجين والبيوديزل





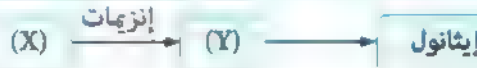
٢١

كيف تساهم تقنيات الطاقة المتجددة في مكافحة تغير المناخ؟

- أ) عن طريق زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة  
ب) عن طريق تقليل استهلاك الموارد الطبيعية  
ج) عن طريق تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة مثل  $CO_2$   
د) عن طريق زيادة التلوث الكيميائي في التربة

٢٢

ادرس المخطط المقابل:



- أ) (X): سليولوز ، (Y): سكر وتهدف هذه العملية إلى الحصول على وقود حيوى فعال ومستدام  
ب) (X): سكر ، (Y): سليولوز وتهدف هذه العملية إلى الحصول على وقود حيوى فعال ومستدام  
ج) (X): الدهون ، (Y): سليولوز وتهدف هذه العملية إلى الحصول على البيوديزل  
د) (X): السليولوز ، (Y): الدهون وتهدف هذه العملية إلى الحصول على البيوديزل

٢٣

أي مما يلي صحيح عند احتراق الديزل الحيوى والديزل النفطي؟

|   | الوقود        | هيدروكربونات غير محترقة | الأمطار الحامضية |
|---|---------------|-------------------------|------------------|
| أ | الديزل الحيوى | أقل                     | أكثر             |
| ب | الديزل النفطي | أقل                     | أقل              |
| ج | الديزل الحيوى | أقل                     | أقل              |
| د | الديزل النفطي | أكثر                    | أقل              |

٢٤

الترتيب الصحيح للطاقت الآتية حسب تلوث الهواء هو .....

- أ) الديزل > طاقة الرياح > الفحم > البيوديزل  
ب) طاقة الرياح > الديزل > الفحم > البيوديزل  
ج) طاقة الرياح > البيوديزل > الديزل > الفحم  
د) البيوديزل > طاقة الرياح > الفحم > الديزل

٢٥

ما هو الدور الأساسي للكائنات الحية الدقيقة في إنتاج الطاقة المتجددة؟

- أ) تحسين نوعية الوقود الأحفوري  
ب) تحويل المواد العضوية إلى طاقة كهربائية أو وقود حيوى  
ج) تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة  
د) إنتاج أسمدة عالية الجودة

٢٦

كل من الخيارات التالية يُعتبر مثالاً للكتلة الحيوية المستخدمة في إنتاج الوقود الحيوى ما عدا .....

- أ) النفط الخام  
ب) قش الأرز  
ج) قصب السكر  
د) نفايات حظائر الحيوانات

٢٧

ما هو المكون الأساسي الذي يتم تحويله إلى إيثانول باستخدام الإنزيمات؟

- أ) السكر  
ب) ثانى أكسيد الكربون  
ج) الزيوت النباتية  
د) البروتينات

٢٨

يتميز البيوديزل عن الديزل التقليدى فى .....

- أ) إمكانية الحصول عليه من باطن الأرض  
ب) إمكانية الحصول عليه من أصل نباتى أو حيوانى  
ج) كونه أقل صداقة للبيئة وينتج من تحليل الدهون فى الحيوانات  
د) كونه أكثر صداقة للبيئة وينتج من السليولوز فى النبات

٢٩

أي مما يلي يعبر عن مميزات استخدام البيوديزل فى النقل؟

- أ) تكلفة الإنتاج المنخفضة  
ب) إنتاج منخفض للملوثات  
ج) توافره بسهولة أكبر من البنزين  
د) زيادة الكفاءة الحرارية

٣٠

ما هو مبدأ عمل الألواح الشمسية؟

- (أ) تحويل الضوء إلى طاقة حرارية فقط  
(ب) تحويل الضوء إلى طاقة كهربائية باستخدام خلايا ضوئية  
(ج) استخدام الطاقة الشمسية لتسخين الماء  
(د) تحويل الأشعة تحت الحمراء إلى طاقة كهربائية

٣١

أي مما يلي يمثل مجال مبتكر يجمع بين علم الأحياء والتكنولوجيا لإنتاج مصادر طاقة مستدامة؟

- (أ) استخدام المخلفات الزراعية في صناعة الورق  
(ب) استخدام الأخشاب في صناعة الأثاث  
(ج) استخدام الألياف في صناعة الملابس  
(د) استخدام قصب السكر لإنتاج الطاقة

٣٢

تساعد عمليات ..... في الحصول على الطاقة المتجددة من النباتات.

- (أ) التخمر والتحلل الهوائي  
(ب) التخمر والتنفس اللاهوائي  
(ج) البناء الضوئي والتنفس الخلوي  
(د) التحلل الهوائي والتنفس الخلوي

٣٣

الشكل المقابل يوضح بعض النباتات المائية التي يمكن زراعتها



وإستخدامها لإنتاج .....

- (أ) الميثان فقط  
(ب) الإيثانول فقط  
(ج) الميثان والإيثانول  
(د) البيوديزل أو الإيثانول

٣٤

استخدامات الطاقة الشمسية تسبب جميع ما يلي معدا .....

- (أ) تقليل انبعاث ثاني أكسيد الكربون  
(ب) تغير المناخ بسبب الغازات الدفيئة  
(ج) تقليل انبعاث أكاسيد  $SO_x$   
(د) الحد من الاستهلاك السريع للوقود الحفري

٣٥

تعمل السخانات الشمسية على .....

- (أ) تلوث الهواء الناتج عن انبعاث ثاني أكسيد الكربون  
(ب) استخدام حرارة الشمس في تسخين الماء  
(ج) تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية  
(د) تلوث الهواء الناتج من الهيدروكربونات غير المحترقة

٣٦

لماذا يُفضل إنتاج الوقود الحيوي من الكتلة الحيوية غير الغذائية مثل قش الأرز؟

- (أ) لأنها توفر كمية أكبر من الطاقة مقارنة بالمحاصيل الغذائية  
(ب) لتجنب المنافسة مع إنتاج الغذاء  
(ج) لأنها تتطلب عمليات معالجة أقل  
(د) لأنها أكثر فعالية في إنتاج ثاني أكسيد الكربون

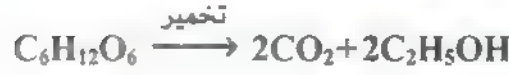
٣٧

أي من الكائنات التالية يُمكن أن تُستخدم لإنتاج الوقود الحيوي بفضل قدرتها على النمو السريع وتحويل الضوء إلى طاقة؟

- (أ) البكتيريا اللاهوائية  
(ب) الطحالب الدقيقة  
(ج) البكتيريا الهوائية  
(د) الحيوانات الدقيقة

## الأسئلة المقالية

المعادلة المقابلة توضح أحد خطوات إنتاج الوقود الحيوي، ادرسها جيدًا ثم أجب:



(١) ما هي المادة العضوية الناتجة من هذه العملية؟

(٢) اذكر مثال على كائن حي تحدث بداخله تلك العملية؟

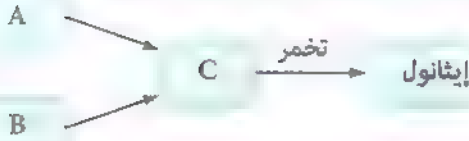


الشكل المقابل يوضح أحد المصابيح،

ادرسه جيدًا ثم أجب:

(١) ما نوع الطاقة التي يعتمد عليها هذا المصباح في عمله؟

(٢) ما الذي يميز هذا المصباح عن المصابيح العادية؟



المخطط التالي يمثل طريقة للحصول على الإيثانول،

تعرف على المواد A، B، C.

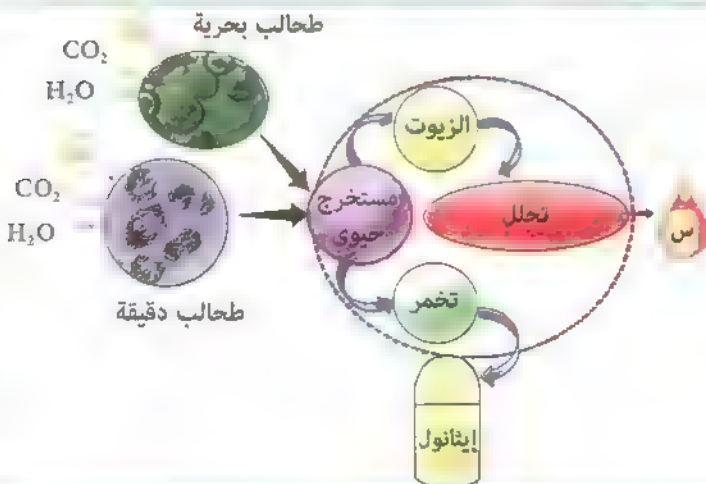
تقدم الكائنات الحية الدقيقة فرصًا جديدة لإنتاج وقود حيوي، وضح دور أحد تلك الكائنات في إنتاج الميثان.



افحص الشكل المقابل ثم أجب:

ما أهمية استخدام المخلفات التي تظهر بالشكل المقابل

كمصادر للطاقة المتجددة؟



ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

(١) ما اسم المركب (س) في الشكل؟

(٢) أين تتم زراعة هذه الطحالب الدقيقة؟



الشكل المقابل يمثل شكل من أشكال الكتلة الحيوية:

حرق الكتلة الحيوية يساهم بشكل كبير في حدوث تغيرات مناخية  
ولذا يجب عدم حرقها والاستفادة منها بشكل أفضل.

وضح كيف يمكن الاستفادة منها بدون حرقها؟

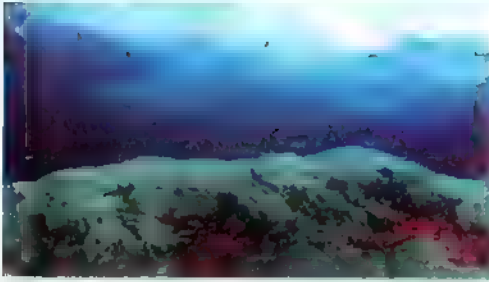
الإنزيمات هي جزيئات من البروتينات التي تستخدم في تسريع التفاعلات الكيميائية والبيو كيميائية.  
وضح مثالاً لدور الإنزيمات في إنتاج الوقود الحيوي من النبات؟

استخراج الطاقة من الطحالب أفضل من استخراجها

من نبات قصب السكر. وضح ذلك؟

يمكن الاستفادة من النباتات سواء في صورة حية أو بقايا النبات

في إنتاج الوقود الحيوي. وضح ذلك؟



الشكل المقابل يمثل أحد الكائنات البحرية التي تعد من المصادر المبتكرة

للطاقة المتجددة حيث يمكن تحويلها إلى وقود حيوي.

وضح ما يمثله الشكل؟ موضحاً ميزتان لهذا الكائن البحري

عن غيره كمصدر للطاقة المتجددة؟

يمكن تحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى وقود حيوي بفعل كائن حي دقيق.

وضح ما هذا الكائن وما هي أمثلة الوقود الحيوي الناتج؟

يعانى معظم سكان المناطق الحارة صيفاً من ارتفاع قيمة فاتورة الكهرباء.

وضح حلاً لهذه المشكلة؟



يوضح الشكل المقابل أحد الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية:

هل يتناسب هذا الجهاز مع المناخ المصري أم لا وما أهم مميزاته؟

اذكر بديلاً غير ملوث للبيئة للسخان الكهربائي؟



### ثالثاً أسئلة مستويات التفكير العليا

٥٣ الشكل التالي يعبر عن سلسلة غذائية في بيئة مائية:



- أي التغيرات التالية قد يخلق فرصاً جديدة لإنتاج وقود حيوى مثل تحويل المواد العضوية إلى طاقة كهربائية أو وقود سائل؟
- كثرة عدد الأسماك الكبيرة
  - زيادة نمو العوالق الحيوانية
  - وفرة  $CO_2$  والمغذيات في البيئة المائية
  - القضاء على الطحالب بشكل كامل

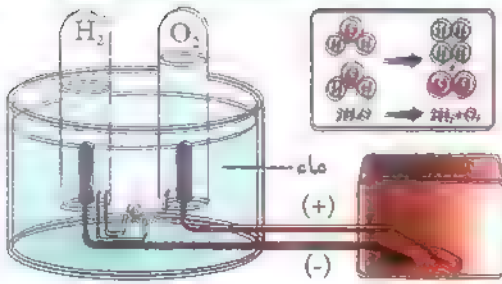
٥٤ أي مما يلي يساهم في تسريع التحولات الكيميائية بتحويل المواد العضوية إلى وقود حيوى بشكل فعال ومستدام؟

- السيلولوز
- البكتيريا الطفيلية
- الإنزيمات
- الوقود الحيوى

٥٥ الشكل المقابل يوضح التحليل الكهربى للماء، ادرسه جيداً ثم استنتج:

أي الكائنات التالية تقوم بنفس وظيفة هذا الجهاز

لإنتاج الوقود الحيوى؟



- الطحالب البحرية
- نبات الذرة
- البكتيريا الضوئية
- النباتات المائية

٥٦ أي مما يلي لا يصف الكائنات الموضحة بالشكل المقابل؟

- يمكن استخدامها لإنتاج الميثان أو البيوديزل
- تحول ثنائي أكسيد الكربون والماء إلى وقود حيوى بشكل مستدام
- لا تستطيع إنتاج الوقود الحيوى في غياب الضوء
- الطاقة المستمدة منها من أحدث الابتكارات في مجال الطاقة المتجددة



٥٧ الشكل المقابل يوضح تأثيرين مختلفين لاستخدام الوقود الحيوى،

أي مما يلي يعبر عن (س) و (ص) على الترتيب؟

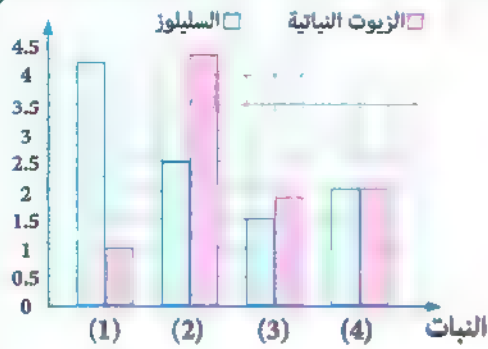
- انبعاث الغازات الدفيئة / درجات الحرارة العالمية
- درجات الحرارة العالمية / انبعاث الغازات الدفيئة
- انبعاث الغازات الدفيئة / مساحة الأراضي الزراعية
- مساحة الأراضي الزراعية / انبعاث الغازات الدفيئة



٥٨ أي مما يلي يمثل س و ص في الشكل المقابل؟



- أ) بكتيريا منتجة للميثان - إيثانول  
ب) دهون - بيوديزل  
ج) إنزيمات - ميثان  
د) إنزيمات - إيثانول



أماك رسم بياني لأربعة أنواع من النباتات المختلفة موضحاً محتوى كل نبات

(١) أي من النباتات السابقة يعطي كمية أكبر من الإيثانول؟

- أ) 1  
ب) 2  
ج) 3  
د) 4

(٢) أي النباتات التالية يعطي أكبر كمية من البيوديزل؟

- أ) 1  
ب) 2  
ج) 3  
د) 4

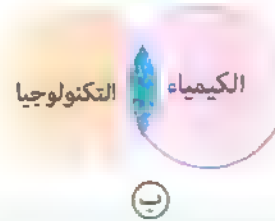
٦٠ ما هو الشكل الذي يعبر الجزء المظلل فيه عن إنتاج طاقة متجددة من الكائنات الحية؟



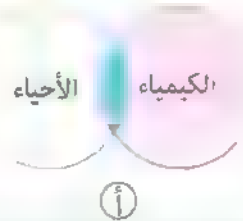
د



ج



ب



أ

٦١ ادرس العمليات الآتية:

B: خفض درجة حرارة الهواء

A: تحرير الكترولونات من سطح معدن

D: تقليل استهلاك الكهرباء

C: تحويل الطاقة الضوئية إلى كهربائية

فتكون العمليات A, B, C, D تحدث في.....

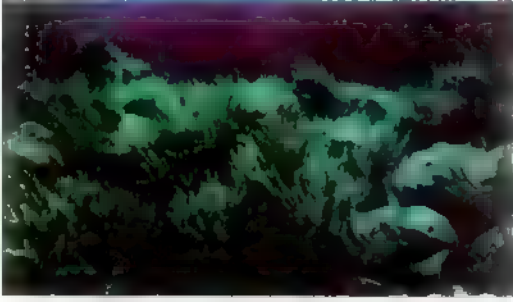
| المكيمات | الخلايا الشمسية |   |
|----------|-----------------|---|
| B        | D, C, A         | أ |
| D, B     | C, A            | ب |
| D, C, B  | A               | ج |
| C, B     | D, A            | د |

٦٢ أي مما يلي يمثل مصدر المادة X في الشكل المقابل؟



- أ) النفايات العضوية  
ب) الكربوهيدرات المعقدة  
ج) الزيوت النباتية  
د) البكتيريا الضوئية

لماذا تُعد الطاقة المستخرجة من الكائنات البحرية الموضحة بالشكل، من المصادر المبتكرة للطاقة المتجددة؟



الجدول الآتي يبين كمية الطاقة وثاني أكسيد الكربون التي تنتج عن حرق الوقود الأحفوري والوقود الحيوي:

| نوع الوقود      | كمية الطاقة<br>(كيلوجول / جرام من الوقود) | انبعاث ثاني أكسيد الكربون<br>(ميليغرام / كيلوجول من الطاقة) |
|-----------------|---|---|
| الوقود الأحفوري | 46  | 74  |
| الوقود الحيوي   | 24  | 55  |

- (١) بناءً على الجدول، لماذا يفضل بعض الناس استخدام الوقود الأحفوري بدلاً من الوقود الحيوي على الرغم من أن سعرهما متساوٍ تقريباً؟
- (٢) ما الفائدة البيئية من استخدام الوقود الحيوي؟



المؤلفون وإقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقياً أو بصيغة PDF، بعرض التجاره أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضرراً جسيماً بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظراً لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة ومقاً لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة  $\Delta$  يجب عنها بالتفسير.

### أسئلة الاختيار من متعدد



الشكل (2)



الشكل (1)

ادرس الأشكال التالية، ثم أجب:

أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة لكلا الشكلين؟

- (أ) يفضل استخدام الشكل (1) للحد من تلوث الهواء  
(ب) يفضل استخدام الشكل (2) للحد من تلوث الهواء  
(ج) يعمل الشكل (1) على تقليل استخدام الكهرباء بشكل كبير  
(د) يعمل الشكل (2) على تقليل استخدام الكهرباء بشكل كبير

يختزل أحد الخامات X بواسطة عامل مختزل ينتج من اختزال غاز يسبب ظاهرة الاحتباس الحراري فيكون الخام X هو.....

(أ)  $\text{NaAu}(\text{CN})_2$

(ب)  $\text{CuSO}_4$

(ج)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

(د)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$



الشكل المقابل يمثل أحد مصادر الطاقة البديلة وهي الطاقة .....

والناشئة عن ..... (على الترتيب).

- (أ) الطاقة الكهرومائية - الطاقة الحرارية للماء  
(ب) الطاقة الكهروحرارية - الطاقة الحرارية للماء  
(ج) الطاقة الكهرومائية - الطاقة الميكانيكية للماء  
(د) الطاقة الكهروحرارية - الطاقة الميكانيكية للماء

الشكل البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين مصادر الطاقة

غير المتجددة والتلوث الناتج من كل منها فيكون .....



| الاختيار | مصدر الطاقة | خاصية مميزة للمصدر                                  |
|----------|-------------|---|
| (أ)      | (A)         | يستخدم بشكل رئيسي في تدفئة المنازل                  |
| (ب)      | (B)         | يتكون من بقايا النباتات المتحللة منذ ملايين السنين  |
| (ج)      | (C)         | استخدامه كوقود للسيارات لا يسبب تغير المناخ         |
| (د)      | (A), (B)    | مزيج من الهيدروكربونات تتكون من تحلل المواد العضوية |

البروبان  $\text{C}_3\text{H}_8$  أحد مكونات الغاز الطبيعي، ويحترق في وقود من الأكسجين كما في التفاعل:  $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 3\text{X} + 4\text{Y}$

فأي الاختيارات الآتية صحيحة؟

- (أ) X من الغازات الدفيئة  
(ب) Y ينتج من احتراق الفحم  
(ج) X يسبب تدمير خلايا الدم الحمراء  
(د) Y يسبب تدمير خلايا الدم الحمراء



٦ دور الكربوليت المستخدم عند استخراج الألومنيوم من خام البوكسيت أنه .....

- ١ يعمل كمادة محفزة لتسريع التفاعل الكيميائي  
٢ مذيب للبوكسيت  
٣ يزيد من كثافة الألومنيوم المستخلص  
٤ يمنع تفاعل الألومنيوم مع الهواء أثناء الاستخلاص

٧ في محركات السيارات التي تعمل بالبنزين يحدث تفاعل بين الشوائب النيتروجينية والأكسجين في غرفة الاحتراق لتكوين الغاز X والذي يتأكسد لاحقاً في الجو مولداً الغاز Y، يتسبب الغاز Y في .....

- ١ صعوبة ارتباط هيموجلوبين الدم بغاز الأكسجين  
٢ تهيج العين والجهاز التنفسي  
٣ حدوث اضطرابات عصبية  
٤ تأكل لواجهات المباني

٨ كل مما يأتي ينطبق على غاز أول أكسيد الكربون ما عدا .....

- ١ يؤدي لتدمير خلايا الدم الحمراء  
٢ عامل مؤكسد لخام الهيماتيت  
٣ ينتج من الاحتراق الغير كامل للوقود  
٤ غاز سام وعديم اللون والطعم والرائحة

٩ في عملية استخراج الذهب باستخدام السيانيد، ما الدور الأساسي للأكسجين في التفاعل الكيميائي؟

- ١ يعمل كمادة مؤكسدة لتكوين مركب قابل للذوبان  
٢ يقلل من درجة الحموضة في المحلول  
٣ يثبت ذرات الذهب في صورة معدنية  
٤ يمنع تفاعل السيانيد مع الشوائب الموجودة في الخام

١٠ آخر خطوات التخلص من النفايات الكيميائية هي .....

- ١ التخلص النهائي  
٢ الدفن في مدافن خاصة  
٣ المراقبة والمتابعة  
٤ الحرق في أفران عالية الحرارة

١١ يختلف تأثير استخدام الوقود الحيوي في مستويات ثاني أكسيد الكربون، عن تأثير استخدام الوقود الأحفوري، وذلك لأن .....

- ١ حرق الوقود الحيوي لا ينتج عنه ثاني أكسيد الكربون على الإطلاق  
٢ حرق الوقود الحيوي يُنتج كميات أقل من ثاني أكسيد الكربون  
٣ النباتات التي تُستخدم كمصدر للوقود الحيوي، تستهلك الماء في عملية البناء الضوئي  
٤ النباتات التي تُستخدم كمصدر للوقود الحيوي، تمتص ثاني أكسيد الكربون عندما تنمو

١٢ ادرس العبارات التالية:

- (1) السخانات الشمسية تعتبر بديلة لسخان الماء الكهربائي طوال العام  
(2) تستخدم مصابيح الطاقة الشمسية في تزيين الحدائق ولا تستخدم للإضاءة  
(3) استخدام المكيفات التي تعمل بالطاقة الشمسية مناسب جداً للمنازل وأماكن العمل  
أي العبارات السابقة لا تعبر عن استخدامات الطاقة الشمسية بشكل صحيح؟

- ١ (1) فقط  
٢ (1، 3)  
٣ (2، 3)  
٤ (2) فقط

### نانيا الأسئلة المقالية

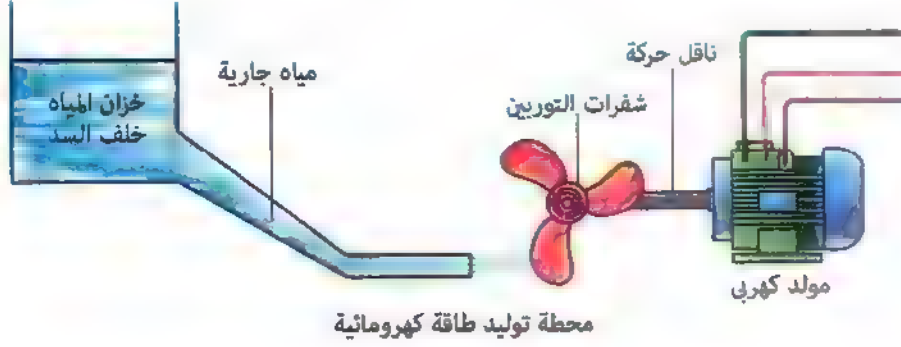
١٣ لوح من الخلية الشمسية كفاءته 20% ينتج فرق جهد 8 فولت ويمر به تيار كهربى شدته 0.75A، احسب قدرة الأشعة الساقطة عليه؟

١٤

في بعض النفايات يفضل إعادة التدوير عن دفنها في مدافن خاصة وضح السبب في ذلك.

١٥

يوضح الشكل نموذج لمحطة توليد كهرومائية.



استكشف أربعاً من صور الطاقة مرتبة حسب تحولاتها، وحدد طاقة الخرج من المحطة.

### حقوق الطبع والنشر محفوظة



المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقياً أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضرراً جسيماً بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظراً لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقاً لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

## الفصل 3

### أنماط تدوير الموارد واستثمارها

#### القضايا المتضمنة

- ♦ تحديات استخدام الهيدروجين الأخضر كوقود نظيف
- ♦ دور المجتمعات في دعم مبادرات تدوير الموارد
- ♦ التأثير الاقتصادي لتدوير الموارد على المجتمعات المحلية

أهمية تدوير الموارد

تقنيات تدوير الموارد وتأثيرها على البيئة

الهيدروجين الأخضر

#### تحركات التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل يتمكن الطالب من أن

- ♦ يشرح أهمية تدوير الموارد في تحقيق التنمية المستدامة.
- ♦ يقيم التقنيات الحديثة في تدوير الموارد وتأثيرها على البيئة.
- ♦ يوضح عملية إنتاج الهيدروجين الأخضر واستخداماته في تقنيات الطاقة النظيفة.
- ♦ يحلل دور الهيدروجين الأخضر في تقليل الانبعاثات الكربونية.
- ♦ يقيم تأثير تدوير الموارد على الاقتصاد البيئي.
- ♦ يقترح حلولاً مبتكرة لتدوير الموارد على المستوى المحلي.



## أهمية تدوير الموارد



هو عملية إعادة استخدام المواد التي تم استخدامها بالفعل، وتحويلها إلى منتجات جديدة بدلاً من التخلص منها كنفايات.

- تلعب هذه العملية دورًا حيويًا في تحقيق
- والحد من التلوث البيئي.
- مما نتعرف على بعض طرق تدوير الموارد وفوائدها للنظام البيئي.



## التدوير الميكانيكي

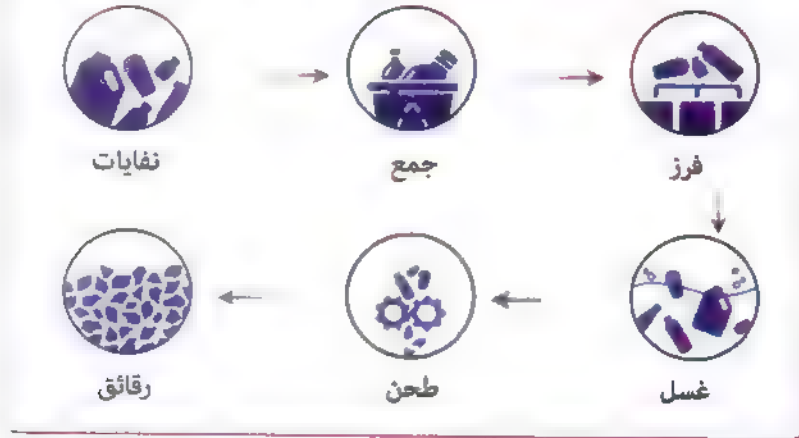
يُعد التدوير الميكانيكي من أكثر الطرق شيوعًا في العالم.

### آلية حدوثه

- 1 يتم تجميع البقايا غير المتحللة من المواد وإعادة إدخالها مرة أخرى إلى نفس الصناعة.
- 2 تمر هذه المواد بنفس مراحل التصنيع مرة أخرى لتصبح منتجًا من نفس النوع.



### التدوير الميكانيكي للبلاستيك



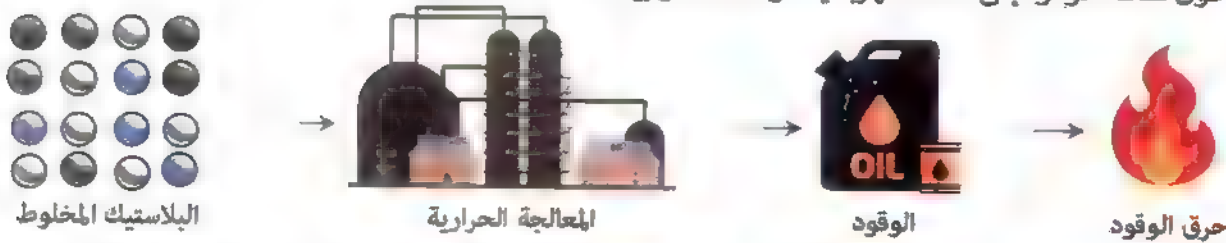
## التدوير الطاقى

### التدوير الطاقى

هو طريقة تستخدم مع بقايا البلاستيك، حيث يتم تحويل البلاستيك إلى طاقة كهربائية أو طاقة حرارية، من خلال مرور البلاستيك بعملية الحرق لتحويله إلى وقود.

### آلية حدوثه

- 1 يتم حرق بقايا البلاستيك لتحويله إلى وقود.
- 2 تتحول طاقة الوقود إلى طاقة كهربائية أو طاقة حرارية.



- عند تدوير الموارد، نعيد استخدام الطاقة التي كانت موجودة في المواد الأولية بدلًا من استهلاك طاقة جديدة.



## \* مثال:


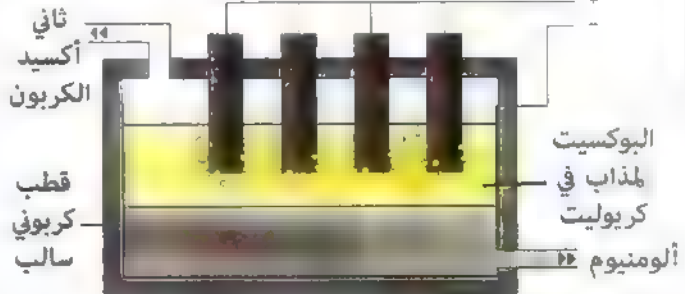
- إعادة تدوير الألومنيوم يوفر حوالي ٩٥٪ من الطاقة المطلوبة لإنتاج الألومنيوم من البوكسيت.



- ويمكن المقارنة بينهما كما يلي:

## إعادة تدوير الألومنيوم

## إنتاج الألومنيوم من البوكسيت

|  |   |
|--|---|
| تتم عن طريق إعادة صهر الألومنيوم المستهلك وإعادة تشكيله.                           | تتم في خلايا التحليل الكهربائي.   |
| تتطلب طاقة كهربائية أقل بكثير.   | تتطلب طاقة كهربائية عالية.  |
|  |  |



## Key points

البوكسيت هو أكسيد الألومنيوم المائي وهو الخام الطبيعي الذي يصنع منه معدن الألومنيوم.

(3)

تفصل جميع المواد باستخدام تقنيات حديثة.



(2)

تجمع المواد القابلة لإعادة التدوير ونقلها إلى منشأة معالجة خاصة.



(1)

تجمع المعادن من حاويات إعادة التدوير.



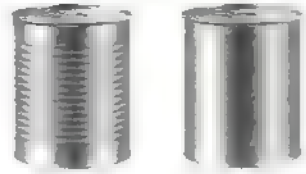
(6)

يعود المعدن مرة أخرى ليتم شرائه من جديد.



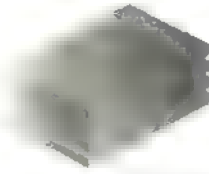
(5)

يستخدم المعدن المعاد تدويره في إنتاج منتج جديد.



(4)

تصهر العناصر المعدنية ويتم معالجتها لصنع مواد خام جديدة.



## إعادة تدوير الألومنيوم

## - ومن المعادلة الفيزيائية

الطاقة المحفوظة = الطاقة المستخدمة في الإنتاج الأصلي - الطاقة المستخدمة في التدوير



- أي أن الطاقة المحفوظة =  $15000 - 750 = 14250$  كيلووات ساعة.

### ملاحظة

- ومن المثال السابق يمكن استنتاج أن:

• الطاقة المستخدمة لتدوير الألومنيوم = الطاقة المستخدمة في المنتج الأصلي  $\times 0.05$

• الطاقة المحفوظة في تدوير الألومنيوم = الطاقة المستخدمة في المنتج الأصلي  $\times 0.95$

• الطاقة المحفوظة لتدوير الألومنيوم = الطاقة المستخدمة لتدوير الألومنيوم  $\times 19$

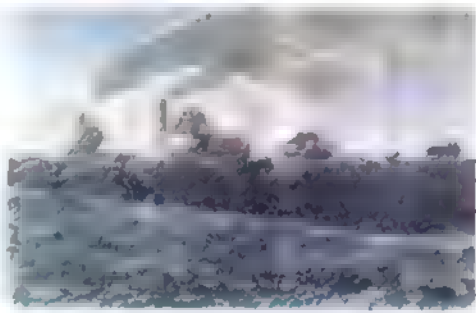
- على الرغم من الفوائد الكبيرة للتدوير الطاقوي، إلا أنه

يجب مراعاة الجوانب السلبية مثل:

التلوث الهوائي الناتج عن حرق النفايات.

- لذلك، يجب تطوير تقنيات أكثر استدامة للتدوير

الطاقوي.



## التدوير الكيميائي

### • التدوير الكيميائي

هي طريقة تُستخدم فيها - يتم إضافتها على لإعادة الحصول على

أو استخدامها في تحليل البقايا الحيوية للحصول على الغاز الحيوي (Biogas).

### \* أمثلة على التدوير الكيميائي:

#### 1. تحليل النفايات الإلكترونية:

تُستخدم المواد الكيميائية مثل الأحماض لفصل المعادن الثمينة مثل: الذهب والنحاس من النفايات الإلكترونية.

#### 2. تحليل الأدوية المنتهية:

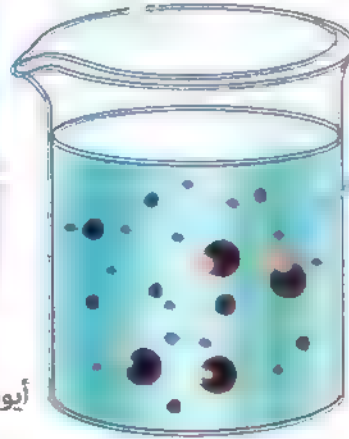
تُستخدم الأحماض أو القواعد لتحليل الأدوية القديمة إلى مركبات غير ضارة.



## شريحة إلكترونية

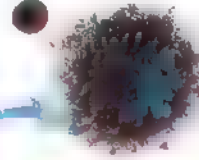


● أيونات الذهب  
◆ أيونات عناصر أخرى



أحماض خاصة

مادة الارتباط بالذهب



الذهب المستخلص

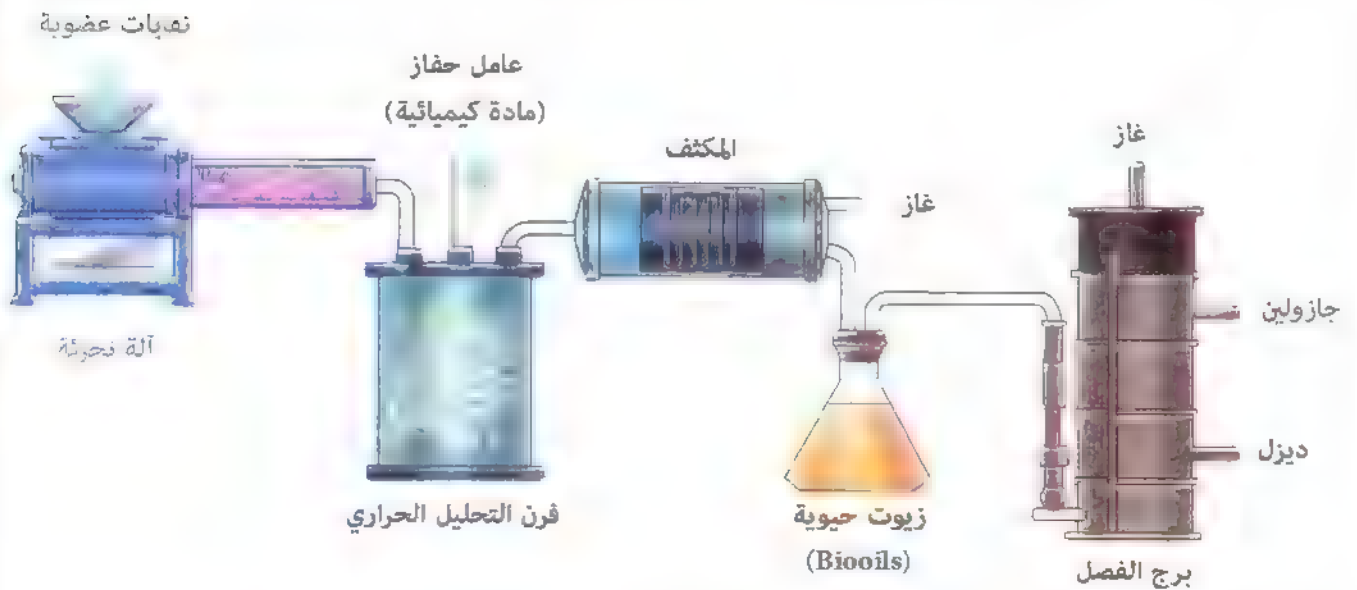
تتضمن عملية التدوير الكيميائي عدة عمليات كيميائية

## التحلل الحراري (Pyrolysis)



## التحلل الحراري

هو عملية كيميائية تُحرى عند درجات حرارة عالية في غياب الأكسجين. حيث يتم تحليل النفايات العضوية إلى مكونات أبسط مثل: الغاز والسوائل قليلة الكثافة مثل الزيوت الحيوية (Biooils) ومواد صلبة.





## التعقيم الكيميائي (Chemical Sterilization)

### • التعقيم الكيميائي

هو عملية تتضمن استخدام تفاعلات كيميائية لتحديد المواد السامة أو الضارة في النفايات.

### \* أمثلة على التعقيم الكيميائي:

#### i معادلة الأحماض أو القواعد

#### المواد الكيميائية المستخدمة

- كربونات الصوديوم أو هيدروكسيد الصوديوم لمعادلة الأحماض.
- حمض الهيدروكلوريك لمعادلة القواعد.



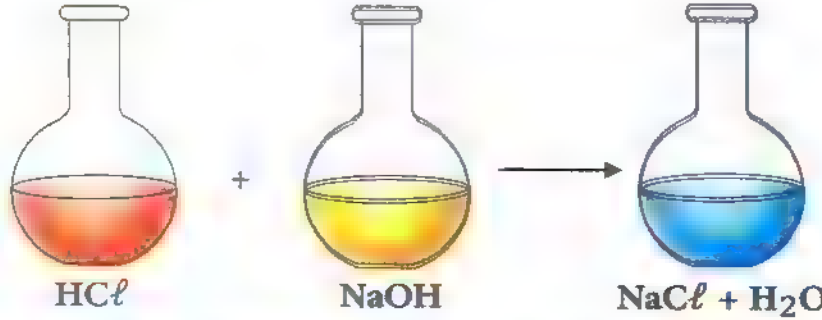
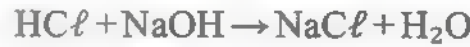
#### الهدف

معادلة الأحماض أو القواعد في النفايات الكيميائية (بمواد مضادة لها).



#### Example

تفاعل حمض الهيدروكلوريك (HCl) وهيدروكسيد الصوديوم (NaOH)



- يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم لتكوين كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) والماء.
- هذا التفاعل تعادل كامل ينتج عنه محلول متعادل.

### ii معالجة النفايات الطبية

#### المواد الكيميائية المستخدمة

يتم استخدام مواد كيميائية مثل: الكلور أو الأوزون.

#### الهدف

لمعالجة النفايات الطبية وقتل البكتيريا والفيروسات.





## التفاعل الحيوي الكيميائي (Biochemical Reactions)

## • التفاعلات الحيوية الكيميائية

هي تفاعلات تستخدم الكائنات الحية أو إنزيمات لتحويل النفايات العضوية إلى مواد يمكن استخدامها، مثل تحويل النفايات العضوية إلى سماد.

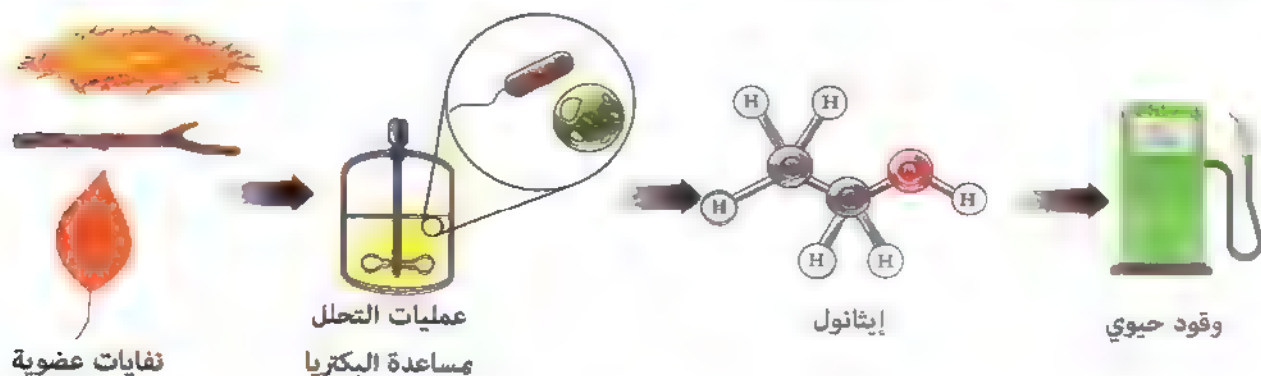
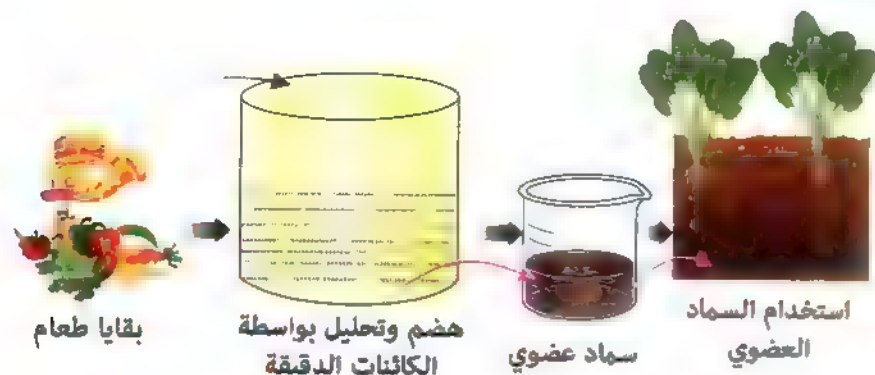
## \* أمثلة على التفاعلات الحيوية الكيميائية:

## 1 التحلل البيولوجي

- يمكن تحويل النفايات العضوية مثل بقايا الطعام إلى سماد عضوي عبر تفاعلات كيميائية تحدث بمساعدة الكائنات الدقيقة.

## 2 تحويل النفايات إلى وقود حيوي

يمكن تحويل النفايات العضوية إلى وقود حيوي مثل الإيثانول، وذلك باستخدام بكتيريا معينة.



تعتبر العمليات الكيميائية، مثل: التحلل الحراري، التحلل الكيميائي، التعقيم الكيميائي، إعادة التدوير الكيميائي، والتفاعل الحيوي الكيميائي أدوات أساسية لتحويل النفايات إلى موارد قابلة لإعادة الاستخدام.

- تساعد هذه العمليات في:

## 1 تقليل التلوث.

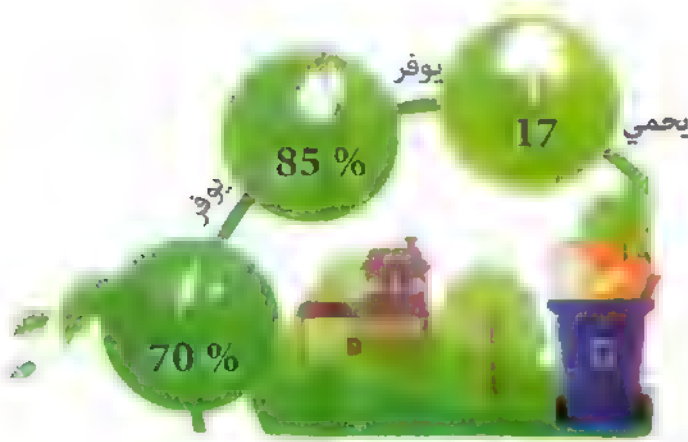
تحويل المواد غير القابلة للاستخدام إلى موارد مفيدة.

تقليل حجم النفايات.

## تأثير إعادة التدوير في الحفاظ على التوازن البيئي

- إعادة تدوير طن واحد من الورق:

- يحمي 17 شجرة.
- يوفر 70% من الطاقة.
- يوفر 85% من الماء.



إعادة تدوير طن من الورق

- بإعادة تدوير كل أوراق الجرائد، يمكننا:

وهو ما يعادل إزالة 5 ملايين سيارة من الطرق.



تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 20 مليون طن سنويًا.



## البطاقة التوعوية

### مدينة المستقبل المستدامة



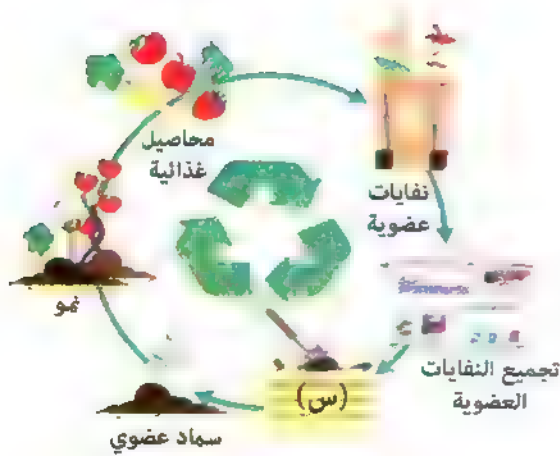
- تخيل أنك تعيش في عام 2050 في مدينة تعتمد كليًا على مصادر الطاقة المتجددة وإعادة التدوير المتقدم للموارد. في هذه المدينة، لا يوجد نفايات تُرسل إلى مكبات القمامة، ويتم تدوير جميع المواد باستخدام أحدث التقنيات الكيميائية والفيزيائية. تعمل المصانع بتقنيات إعادة التدوير الكيميائية لإنتاج مواد جديدة من البلاستيك والمعادن والزجاج، مما يقلل من استنزاف الموارد الطبيعية ويحد من التلوث.
- أحد أكبر التحديات التي تواجهها المدينة هو التعامل مع كميات كبيرة من البلاستيك المستخدم. والذي يصعب تحلله في الطبيعة. باستخدام تكنولوجيا جديدة لتحليل البلاستيك كيميائيًا، تقوم المدينة بإعادة تحويله إلى مواد الأساسية لإنتاج مواد جديدة قابلة لإعادة الاستخدام.
- أنت جزء من فريق بحثي يعمل على تقييم كفاءة وإيجابية استخدام التكنولوجيا الكيميائية في تدوير البلاستيك مقارنة بالطرق التقليدية. كما أن الفريق يعمل على تطوير طرق جديدة لتحسين تدوير الألومنيوم والزجاج باستخدام التقنيات الكيميائية.



## المفاهيم الرئيسية للمناقشة

تدوير الموارد يساعد في تقليل الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية، مما يحافظ على المواطن البيئية. يقلل التدوير من الحاجة إلى استخراج الموارد من البيئة، مما يقلل من تأثيرات التعدين والغابات. يقلل التدوير من التلوث الذي يمكن أن يؤثر سلبًا على الحياة البرية والنظم البيئية.

## 1. اذلة ذاتي



1) ادرس الشكل المقابل ثم أجب:  
(١) ما هو الهدف الرئيسي من حدوث العملية الموضحة

بالشكل؟

- تحسين جودة الماء.
- زيادة حجم النفايات.
- تحويل النفايات إلى مواد قابلة للاستخدام.
- تقليل تكاليف معالجة النفايات.

(٢) ماذا يمكن أن يمثل (س)؟

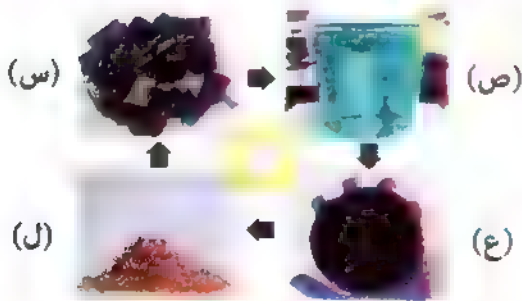
- كائنات منتجة.
- عوامل حفازة.
- زيوت حيوية.
- كائنات دقيقة محللة.

2) من الشكل المقابل، أي مما يلي من مميزات الحصول على الألومنيوم من خلال هذه العملية؟

- تقليل استهلاك المياه.
- توفير حوالي 95% من الطاقة.
- تحسين جودة الألومنيوم.
- تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

3) أي مما يلي صحيح عن السائل المستخدم في المرحلة (ص)؟

- له  $pH = 7$ .
- له  $pH > 7$ .
- له  $pH < 7$ .
- له  $pH \geq 7$ .





## أهمية تدوير الموارد

SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة ١٢٣٤٥٦٧٨٩١٠١١١٢١٣١٤١٥١٦١٧١٨١٩٢٠٢١٢٢٢٣٢٤٢٥٢٦٢٧٢٨٢٩٣٠٣١٣٢٣٣٣٤٣٥٣٦٣٧٣٨٣٩٤٠٤١٤٢٤٣٤٤٤٥٤٦٤٧٤٨٤٩٥٠٥١٥٢٥٣٥٤٥٥٥٦٥٧٥٨٥٩٦٠٦١٦٢٦٣٦٤٦٥٦٦٦٦٧٦٨٦٩٧٠٧١٧٢٧٣٧٤٧٥٧٦٧٧٧٨٧٩٨٠٨١٨٢٨٣٨٤٨٥٨٦٨٧٨٨٨٩٩٠٩١٩٢٩٣٩٤٩٥٩٦٩٧٩٨٩٩١٠١١١٢١٣١٤١٥١٦١٧١٨١٩٢٠٢١٢٢٢٣٢٤٢٥٢٦٢٧٢٨٢٩٣٠٣١٣٢٣٣٣٤٣٥٣٦٣٧٣٨٣٩٤٠٤١٤٢٤٣٤٤٤٥٤٦٤٧٤٨٤٩٥٠٥١٥٢٥٣٥٤٥٥٥٦٥٧٥٨٥٩٦٠٦١٦٢٦٣٦٤٦٥٦٦٦٦٧٦٨٦٩٧٠٧١٧٢٧٣٧٤٧٥٧٦٧٧٧٨٧٩٨٠٨١٨٢٨٣٨٤٨٥٨٦٨٧٨٨٨٩٩٠٩١٩٢٩٣٩٤٩٥٩٦٩٧٩٨٩٩١٠١١١٢١٣١٤١٥١٦١٧١٨١٩٢٠٢١٢٢٢٣٢٤٢٥٢٦٢٧٢٨٢٩٣٠٣١٣٢٣٣٣٤٣٥٣٦٣٧٣٨٣٩٤٠٤١٤٢٤٣٤٤٤٥٤٦٤٧٤٨٤٩٥٠٥١٥٢٥٣٥٤٥٥٥٦٥٧٥٨٥٩٦٠٦١٦٢٦٣٦٤٦٥٦٦٦٦٧٦٨٦٩٧٠٧١٧٢٧٣٧٤٧٥٧٦٧٧٧٨٧٩٨٠٨١٨٢٨٣٨٤٨٥٨٦٨٧٨٨٨٩٩٠٩١٩٢٩٣٩٤٩٥٩٦٩٧٩٨٩٩

## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

## أهمية تدوير الموارد

١ أي من الأنواع التالية يعتبر من أفضل طرق التخلص من النفايات البيئية وتحقيق التنمية المستدامة؟  
 (أ) حرق النفايات (ب) دفن النفايات في الأرض (ج) إعادة التدوير (د) التخلص منها في الأنهار

٢ ما هي فوائد التدوير في الحد من التأثيرات البيئية؟  
 (أ) تقليل كل من التلوث واستهلاك الطاقة (ب) زيادة إنتاج النفايات (ج) تقليل التنوع البيولوجي (د) زيادة معدلات الفقر

٣ كل مما يأتي من أهمية تدوير الموارد ماعدا .....  
 (أ) التخلص منها كنفايات وتخزينها في أماكن آمنة (ب) تحويلها إلى منتجات جديدة (ج) تقليل الضغط على الموارد الطبيعية (د) الحد من التلوث البيئي

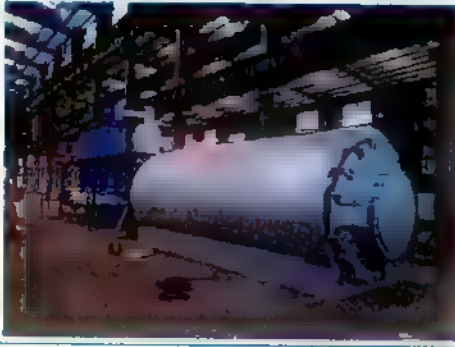
٤ أي العبارات التالية تصف عملية تدوير الموارد بشكل صحيح؟  
 (I) تحول المنتجات المستخدمة مسبقاً إلى منتجات جديدة.  
 (II) تقلل كمية النفايات وتحد من التلوث البيئي.  
 (III) تزيد الضغط على الموارد الطبيعية.  
 (أ) (I)، (II) (ب) (I)، (III) (ج) (I)، (II)، (III) (د) (II)، (III)

## التدوير الميكانيكي - التدوير الطاقى - التدوير الكيميائى

٥ من خواص التدوير الميكانيكى .....  
 (أ) طريقة غير شائعة الاستخدام على مستوى العالم (ب) يتم فيها إدخال بقايا المادة لتمر بنفس مراحل التصنيع مرة أخرى (ج) تكون منتجات جديدة ليست من نفس نوع المادة الأولية (د) يتم فيها إعادة صهر المادة وإعادة تشكيلها

٦ أي مما يأتي يعبر عن التدوير الميكانيكى للمواد البلاستيكية؟  
 (أ) تقطيعه - طحنه - استخدامه في عمل منتجات بلاستيكية جديدة (ب) تقطيعه - حرقه - تحويله إلى طاقة حرارية أو كهربائية (ج) تسخينه بشدة في غياب الأكسجين وتحويله إلى غازات (د) إضافة بعض المواد الكيميائية لتحويله لمركبات غير ضارة

٧ أي من الطرق التالية هي الأكثر شيوعاً في تدوير المواد؟  
 (أ) التدوير البيولوجي (ب) التدوير الكيميائى (ج) التدوير الميكانيكى (د) التدوير الطاقى



٨ الشكل المقابل يعبر عن محطة توليد الطاقة

عن طريق حرق البلاستيك

والذي يعتبر .....

① تدوير ميكانيكي

② تدوير طاقى

③ تدوير كيميائى

④ تدوير حيوى

٩ يعتبر التدوير الطاقى سلاح ذو حدين حيث يوفر كمًا كبيرًا من الطاقة إلا أنه له جانب سلبى وهو .....

② لا يتم إلا على بقايا المعادن فقط

④ التلوث الهوائى الناتج عن حرق النفايات

① استنزاف الوقت والجهد

③ تسرب الطاقة بشكل كبير

١٠ التدوير الطاقى للمخلفات البلاستيكية يعمل على .....

② تقليل الاعتماد على الوقود الأحفورى

④ تحليل المواد البلاستيكية للحصول على البيوجاز

① إعادة تدوير البلاستيك لمنتجات بلاستيكية جديدة

③ تفكيك البلاستيك لمواده الأولية

١١ ما هى أهم الفوائد البيئية للتدوير الطاقى؟

② تقليل حجم النفايات البلاستيكية

④ تجنب استخدام المواد الخام

① تقليل الفاقد الناتج عن الحرق

③ زيادة التلوث الحرارى فى الجو

١٢ عند مقارنة التدوير الميكانيكى بالتدوير الطاقى نجد أن .....

| التدوير الميكانيكى                       | التدوير الطاقى                   |
|--|----------------------------------|
| أقل طرق التدوير شيوعًا                   | أكثر طرق التدوير شيوعًا          |
| المنتج من نفس نوع البقايا المعاد تدويرها | الطاقة المستهلكة تكون قليلة جدًا |
| لا يوفر الطاقة لأن له نفس مراحل التصنيع  | الطاقة المتوفرة تكون قليلة جدًا  |
| تستخدم فيه مواد كيميائية                 | لا تستخدم فيه مواد كيميائية      |

١٣ أى من المواد التالية تعتبر قابلة لإعادة التدوير بسهولة، ويستهلك حوالى 5% فقط من الطاقة اللازمة لإنتاجه؟

② المعادن مثل الألومنيوم

④ النفايات المنزلية السائلة

① المواد البلاستيكية المعقدة

③ المواد العضوية

١٤ ينتج الألومنيوم من البوكسيت فى خلايا التحليل الكهربى ويتطلب طاقة كبيرة، بينما عملية إعادة التدوير تكون أبسط من ذلك

كثيرًا حيث يتم فيها .....

② عدم تغير الحالة الفيزيائية للألومنيوم وتغير شكله فقط

④ عدم تغير كل من الحالة الفيزيائية للألومنيوم وشكله

① تغير كل من الحالة الفيزيائية للألومنيوم وشكله

③ تغير الحالة الفيزيائية للألومنيوم فقط وعدم تغير شكله

١٥ يجب تطوير تقنيات جديدة للتدوير الطاقى غير حرق النفايات لأن حرق النفايات .....

② يسبب التلوث الهوائى

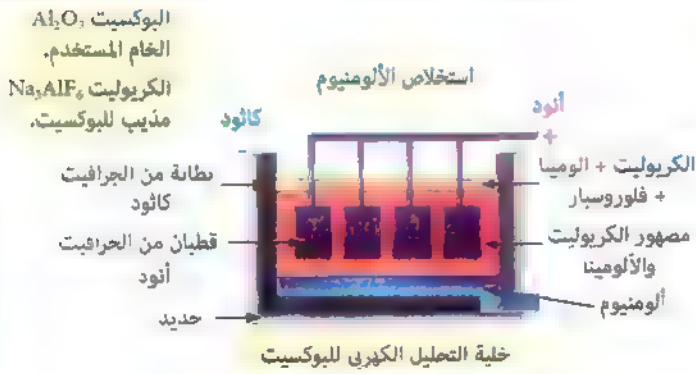
④ يتسرب منه الطاقة الحرارية

① يستهلك قدر كبير من الطاقة

③ لا ينتج كم الطاقة المناسب

الشكل المقابل يعبر عن طريقة استخلاص الألمنيوم من البوكسيت بالتحليل الكهربائي التي تحتاج لطاقة كبيرة جداً، ولكن إعادة تدوير الألمنيوم .....

- يوفر حوالي 50% من الطاقة اللازمة لإنتاج الألمنيوم من البوكسيت
- يتم فيه مرور الألمنيوم بنفس خطوات إنتاجه من البوكسيت مرة أخرى
- الطاقة المستخدمة فيه تمثل تقريباً 5% من طاقة إنتاجه من البوكسيت
- يتم فيه تفاعلات كيميائية وتغيرات فيزيائية للألمنيوم ليستخدّم مرة أخرى



إذا علمت أن إنتاج كمية من الألمنيوم من خاماتها الطبيعية يستهلك 2000 كيلووات ساعة فإن الطاقة اللازمة لإنتاج نفس الكمية عن طريق إعادة التدوير تساوي .....

- 2000 كيلووات ساعة
- 1000 كيلووات ساعة
- 500 كيلووات ساعة
- 100 كيلووات ساعة

عند إنتاج أحد المعادن كانت الطاقة المستخدمة تساوي 12000 kJ فتكون طاقة التدوير والطاقة المحفوظة .....

| طاقة التدوير | الطاقة المحفوظة |   |
|--------------|-----------------|---|
| 1000 kJ      | 11000 kJ        | أ |
| 1000 kJ      | 13000 kJ        | ب |
| 3000 kJ      | 10000 kJ        | ج |
| 3000 kJ      | 8000 kJ         | د |

يتم إضافة مواد معينة على النفايات للحصول على نواتج أقل ضرراً في عملية إعادة التدوير .....

- الميكانيكي
- الفيزيائي
- الكيميائي
- البيولوجي

ما هو الهدف الأساسي لإعادة التدوير الكيميائي؟

- تحويل المواد إلى منتجات جديدة عبر تغييرات كيميائية
- تكسير المواد ميكانيكياً للحصول على مواد خام
- إعادة استخدام المواد دون أي معالجة
- دفن النفايات في الأرض

ما هي المادة الكيميائية التي يمكن استخدامها لمعادلة الأحماض في النفايات؟

- حمض الهيدروكلوريك
- هيدروكسيد الصوديوم
- الكلور
- الأوزون

أي من العمليات التالية يعتبر مثلاً على إعادة التدوير الكيميائي؟

- تحطيم البلاستيك إلى مكوناته الأساسية باستخدام التفاعلات الكيميائية
- تكسير البلاستيك إلى قطع صغيرة ثم تشكيله من جديد
- حرق البلاستيك في الهواء
- دفن البلاستيك في مدافن النفايات

٢٣

لماذا تعتبر إعادة التدوير الكيميائي مهمة في معالجة البلاستيك؟

- ١ لأنها تعيد البلاستيك إلى مكوناته الأساسية  
٢ لأنها تتطلب طاقة أقل من التحلل الحراري  
٣ لأنها تقلل التكلفة مقارنة بالطرق التقليدية  
٤ لأنها مناسبة لجميع أنواع النفايات

٢٤

ما هو التحلل الحراري؟

- ١ حرق المواد للحصول على طاقة  
٢ تكسير المواد العضوية في غياب الأكسجين لإنتاج غازات وزيوت  
٣ تحويل المواد البلاستيكية إلى سمام عضوي  
٤ إذابة المعادن لإعادة استخدامها

٢٥

ما هي المنتجات الناتجة عن التحلل الحراري؟

- ١ غازات وزيوت  
٢ ورق معاد تدويره  
٣ أسمدة عضوية  
٤ معادن مكررة

٢٦

ما هو الغاز الحيوي الناتج من التحلل البيولوجي للنفايات العضوية؟

- ١ CO  
٢ N<sub>2</sub>  
٣ O<sub>2</sub>  
٤ CH<sub>4</sub>

٢٧

المخطط المقابل يعبر عن إحدى عمليات التدوير الكيميائي التي تسمى .....



- ١ التحلل الحراري  
٢ التعقيم الكيميائي  
٣ التفاعل الحيوي الكيميائي  
٤ التحلل البيولوجي

٢٨

عند التحلل الحراري للنفايات العضوية تكون النواتج في صورة .....

- ١ غازات وسوائل قليلة الكثافة فقط  
٢ غازات وسوائل عالية الكثافة ومواد صلبة  
٣ غازات ومواد صلبة فقط  
٤ غازات وسوائل قليلة الكثافة ومواد صلبة

٢٩

تستخدم طريقة التحلل الحراري في عمليات .....

- ١ تحلل بقايا الطعام إلى بيوجاز  
٢ استخلاص الذهب من النفايات الإلكترونية  
٣ تحييد هيدروكسيد الصوديوم  
٤ استخدام الكلور في معالجة النفايات الطبية

٣٠

عند استخراج الفضة من أوراق الأشعة الطبية، فإنه يستخدم طريقة .....

- ١ التحليل الحراري  
٢ التعقيم الكيميائي  
٣ التدوير الكيميائي  
٤ التحليل البيولوجي

٣١

يمكن استخدام الأحماض في كل مما يأتي ما عدا .....

- ١ إزالة الروائح الكريهة من النفايات العضوية  
٢ تحويل الأدوية المنتهية إلى مركبات غير ضارة  
٣ فصل المعادن الثمينة مثل الذهب من النفايات الإلكترونية  
٤ تحييد القواعد في النفايات الكيميائية

٣٢

تُحول النفايات إلى موارد قابلة للاستخدام من خلال العمليات الكيميائية الآتية ما عدا .....

- ١ التعقيم الكيميائي  
٢ التحلل الحراري  
٣ التدوير الميكانيكي  
٤ التفاعل الكيميائي الحيوي



٣٣ ما هو الهدف الأساسي من التعقيم الكيميائي؟

- (أ) إعادة تدوير المواد البلاستيكية  
(ب) تقليل التفاعلات الكيميائية الضارة  
(ج) تدمير الملوثات البيولوجية باستخدام مواد كيميائية  
(د) تحويل المواد العضوية إلى سماد

٣٤ المعادلة الكيميائية التالية تعبر عن .....  $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

- (أ) تفاعل تعادل يعتبر مثالاً على التعقيم الكيميائي  
(ب) تفاعل تعادل ينتج عنه محلول حامضي  
(ج) تفاعل احلال بسيط يعتبر مثالاً على التعقيم الكيميائي  
(د) تفاعل احلال بسيط ينتج عنه محلول متعادل

٣٥ عند معالجة نفايات تحتوي على حمض الكبريتيك فتكون المادة المستخدمة لذلك وطريقة التدوير هي .....

| المادة المستخدمة      | طريقة التدوير            |
|-----------------------|--------------------------|
| (أ) كربونات الصوديوم  | التفاعل الحيوي الكيميائي |
| (ب) حمض الهيدروكلوريك | التفاعل الحيوي الكيميائي |
| (ج) كربونات الصوديوم  | التعقيم الكيميائي        |
| (د) حمض الهيدروكلوريك | التعقيم الكيميائي        |

٣٦ أى مما يلي يعبر عن العمليات الكيميائية المستخدمة في إعادة التدوير بشكل صحيح؟

| العملية الكيميائية           | خواص العملية  |
|------------------------------|---|
| (أ) التحلل الحراري           | تجرى عند درجات حرارة عالية في وجود الأكسجين                                 |
| (ب) التعقيم الكيميائي        | من أمثلتها معالجة النفايات الطبية بمواد كيميائية مثل الكلور                 |
| (ج) التفاعل الحيوي الكيميائي | يتم فيها تحلل المركبات العضوية إلى مركبات بسيطة بفعل الحرارة                |
| (د) التدوير الكيميائي        | من أمثلتها استخدام هيدروكسيد الصوديوم في فصل النحاس من النفايات الإلكترونية |

٣٧ عند مقارنة التحلل الحراري بالتحلل البيولوجي نجد أن .....

| التحلل البيولوجي                               | التحلل الحراري                                      |
|--|---|
| (أ) تتحلل النفايات العضوية إلى سماد عضوي       | تتحلل النفايات العضوية إلى مكونات أبسط مثل Bio oils |
| (ب) يحدث بمساعدة الكائنات الدقيقة              | يحدث بالتسخين في غياب الأكسجين                      |
| (ج) تستخدم فيها مواد كيميائية كالكلور والأوزون | يحول النفايات العضوية إلى وقود حيوي مثل الإيثانول   |
| (د) تتحول النفايات العضوية إلى سماد غير عضوي   | يحدث بالتسخين في وجود الأكسجين                      |

٣٨ أى من الخيارات التالية يمكن أن يساعد في تقليل النفايات البلاستيكية؟

- (أ) استخدام البلاستيك القابل للتحلل  
(ب) حرق البلاستيك في الهواء  
(ج) استخدام البلاستيك في كل منتج  
(د) دفن البلاستيك في مدافن النفايات

٣٩ تمثل الصورة المقابلة بعض النفايات الطبية بعد معالجتها بمواد كيميائية

لقتل البكتيريا والفيروسات؟

أى مما يلي قد يمثل المواد الكيميائية التي تمت المعالجة بها في ضوء دراستك؟

- (أ) الكلور أو الأوزون  
(ب) الأحماض أو القواعد  
(ج) هيدروكسيد الصوديوم  
(د) حمض الهيدروكلوريك



## تأثير التدوير في الحفاظ على التوازن البيئي

٤٠

أي العبارات التالية تعبر تعبيراً صحيحاً عن الأثر البيئي الإيجابي لتدوير الورق؟

- (I) تدوير 2 طن من الورق يحمي 34 شجرة.  
(II) تدوير طن من الورق يوفر 70% من الطاقة و 85% من الماء اللازمين لإنتاج ورق جديد.  
(III) تدوير نصف أوراق الجرائد في بلدنا يقلل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 10 مليون طن سنوياً.  
(IV) تدوير خمس أوراق الجرائد في بلدنا يعادل إزالة مليون سيارة من الطرق.

Ⓐ (I)، (II)، (III)

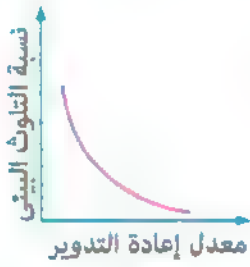
Ⓑ (I)، (II)، (IV)

Ⓒ (I)، (II)

Ⓓ (I)، (II)، (III)، (IV)

٤١

أي الأشكال التالية يمثل العلاقة بين معدل إعادة تدوير النفايات، ونسبة التلوث البيئي؟



Ⓐ



Ⓑ



Ⓒ



Ⓓ

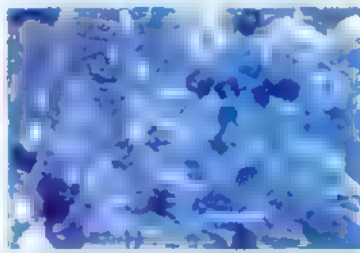
٤٢

في مدينة المستقبل المستدامة .....

- Ⓐ تعتمد المدينة جزئياً على مصادر الطاقة المتجددة  
Ⓑ يقل استنزاف الموارد ويكون التلوث فيها محدود  
Ⓒ ترسل نسبة ضئيلة من النفايات إلى مكبات القمامة  
Ⓓ يتم تدوير كل المواد بتقنيات كيميائية وفيزيائية تقليدية

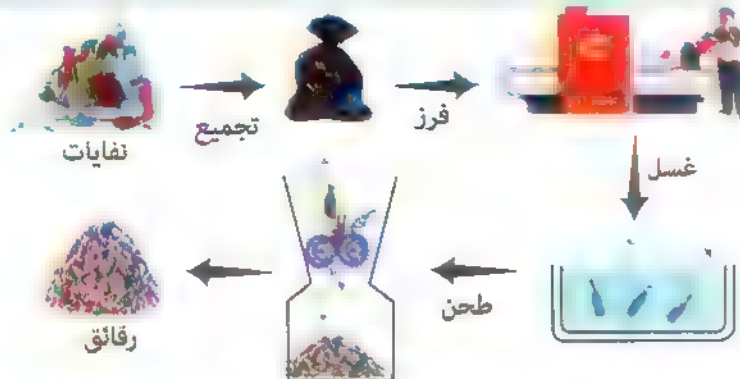
## الأسئلة المقالية

٤٣



الشكل المقابل يمثل بقايا من الزجاجات البلاستيكية التي يمكن الاستفادة منها خلال عملية الحرق لتحويلها إلى وقود. إلى أي نوع من أنواع التدوير تنتمي هذه العملية؟ وأي أنواع الطاقة يتحول البلاستيك لها؟

٤٤



ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

- (١) ماذا تمثل المراحل الموضحة بالشكل؟  
(٢) ما نوع المنتجات النهائية الناتجة؟  
ثم اذكر مثالين.

٤٥

- الشكل المقابل يمثل إحدى النفايات لدى شخص.
- (١) إلى أي نوع من النفايات ينسب الشكل الموضح؟
- (٢) ما طريقة إعادة تدويره، وما أليتها؟



٤٦

- الشكل المقابل يمثل إعادة تدوير بعض النفايات، من ملاحظتك للشكل:
- (١) اذكر ما اسم العملية الكيميائية المستخدمة في إعادة التدوير.
- (٢) ما آلية حدوثها؟



٤٧

- تدوير الموارد هو عملية إعادة استخدام المواد التي تم استخدامها بالفعل، وتحويلها إلى منتجات جديدة بدلاً من التخلص منها كنفايات. هذه العملية تلعب دوراً حيوياً في تحقيق التنمية المستدامة، حيث تساهم في تقليل الضغط على الموارد الطبيعية والحد من التلوث البيئي.
- (١) اذكر ثلاث طرق رئيسية من طرق إعادة تدوير الموارد.
- (٢) اذكر بعض القيود التي قد تواجه عمليات إعادة تدوير الموارد.

٤٨

- قارن بين طريقتي المعالجة الحرارية، والتحلل الحيوي في إعادة التدوير من حيث:
- (١) آلية حدوث كل منها.
- (٢) مساهمتها في تقليل حجم النفايات الصلبة.

٤٩

- قارن بين:
- التعقيم الكيميائي والتفاعل الحيوي الكيميائي من حيث الآلية والتطبيقات.

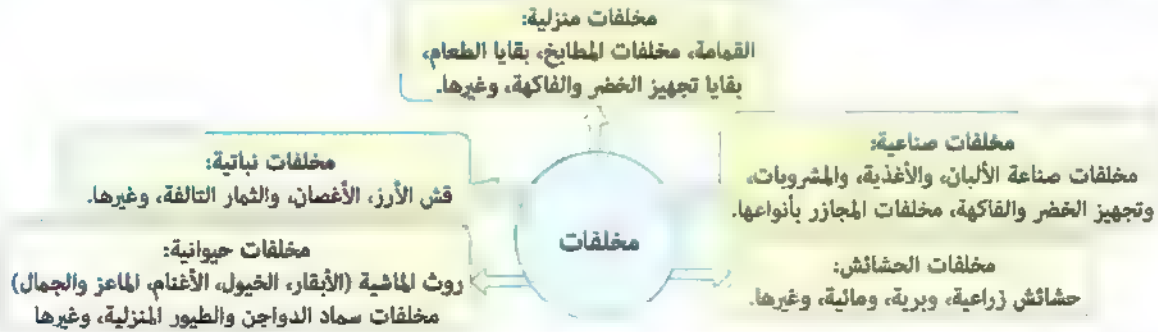
٥٠

- وضح:
- ما النتيجة المترتبة على عدم إعادة تدوير النفايات؟

٥١

- اذكر طريقة مناسبة للتخلص من النفايات الآتية:
- (١) القفاصات المستخدمة في العمليات الجراحية
- (٢) أوراق الشجر.
- (٣) الأكياس البلاستيكية.

المخطط التالي يمثل أمثلة على إحدى أنواع المخلفات.



(١) ما نوع هذه المخلفات؟

(٢) كيف يمكن استثمار هذه النفايات عن طريق إعادة تدويرها؟

## ثالثاً أسئلة مستويات التفكير العليا

الشكل المقابل يعبر عن عملية تحويل بقايا الطعام إلى سماد والتي تعتبر مثلاً على .....

- (أ) التحلل الحراري  
(ب) التعقيم الكيميائي  
(ج) التحلل البيولوجي  
(د) التعقيم الإشعاعي

- (أ) التحلل الحراري  
(ب) التعقيم الكيميائي  
(ج) التحلل البيولوجي  
(د) التعقيم الإشعاعي

إذا علمت أن إنتاج طن من الألومنيوم من المواد الخام يتطلب 15000 كيلووات ساعة وإعادة تدوير نفس الكمية يتطلب فقط 750 كيلووات ساعة، فإن الطاقة المحفوظة (المتوفرة) عند إعادة تدوير ربع طن من الألومنيوم تساوي .....

- (أ) 3750 كيلووات ساعة  
(ب) 187.5 كيلووات ساعة  
(ج) 3562.5 كيلووات ساعة  
(د) 14250 كيلووات ساعة

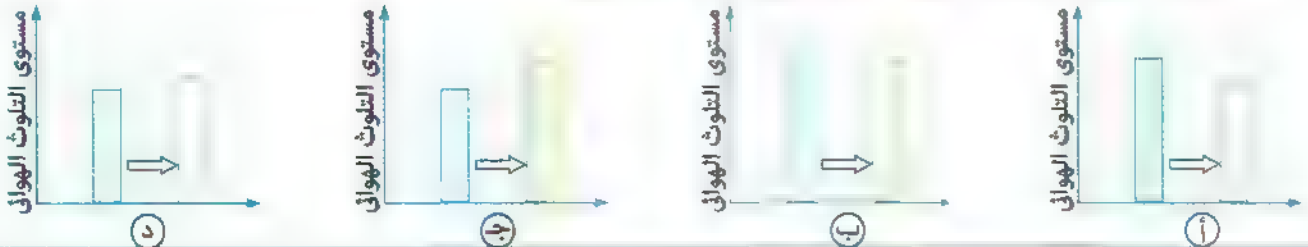
يمكن حساب الطاقة المحفوظة في تدوير الألومنيوم من العلاقة .....

- (أ) الطاقة المستخدمة في التدوير  $19 \times$   
(ب) الطاقة المستخدمة في المنتج الأصلي  $19 \times$   
(ج) الطاقة المستخدمة في التدوير  $0.95 \times$   
(د) الطاقة المستخدمة في التدوير  $0.05 \times$

لإنتاج 250 كيلو من الألومنيوم من خاماته يلزم 3750 كيلووات ساعة، فإن الطاقة المحفوظة لإنتاج نفس الكمية تساوي .....

- (أ) 3562.5 (ب) 3750 (ج) 187.5 (د) 1875

أي من الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين مستوى التلوث الهوائي قبل وبعد تطبيق إجراءات إعادة التدوير؟



تستخدم بكتيريا لاهوائية في تحليل النفايات العضوية باستخدام طريقة .....

- (أ) التدوير الطاقوي (ب) التدوير الكيميائي (ج) التدوير الميكانيكي (د) التفاعل الحيوي الكيميائي



٥٩

يمكن إعادة التدوير الميكانيكي للمواد من خلال الخطوات المرتبة ترتيباً صحيحاً كما يلي .....

- (أ) تجزئة ثم رقائق ثم حبيبات ثم منتجات  
(ب) رقائق ثم تجزئة ثم حبيبات ثم منتجات  
(ج) تجزئة ثم حبيبات ثم رقائق ثم منتجات  
(د) حبيبات ثم رقائق ثم تجزئة ثم منتجات

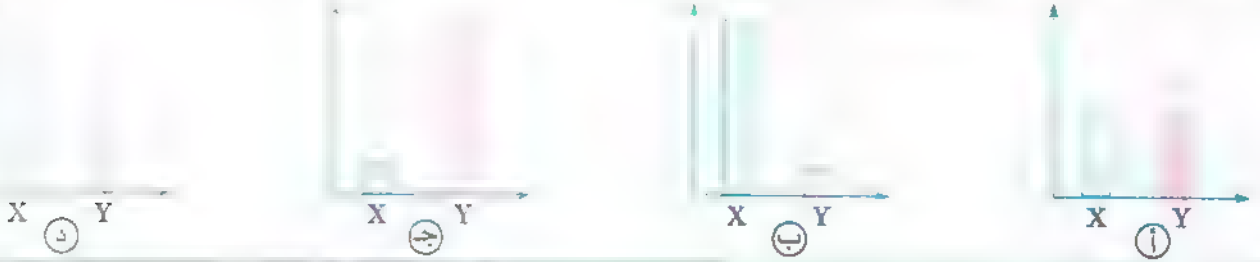
٦٠

عند إعادة التدوير الميكانيكي للبلاستيك يكون الترتيب الصحيح للخطوات اللازمة لذلك هو .....

- (أ) التجفيف ثم الفرز ثم الغسل ثم التكسير ثم التشكيل  
(ب) التكسير ثم الفرز ثم الغسل ثم التجفيف ثم التشكيل  
(ج) الغسل ثم التجفيف ثم الفرز ثم التشكيل  
(د) الفرز ثم الغسل ثم التجفيف ثم التكسير ثم التشكيل

٦١

أي الأشكال البيانية التالية يعبر عن الطاقة (X) المستهلكة لإنتاج الألومنيوم من البوكسيت في خلايا التحليل الكهربائي والطاقة (Y) المستهلكة عند إعادة تدوير الألومنيوم؟



٦٢

الشكل المقابل يوضح أقرص تحتوي على بيكرينات الصوديوم التي تستخدم كمضاد للحموضة ولكنها انتهت صلاحيتها ، أي مما يلي يعتبر هو الأنسب للتخلص منها ؟

- (أ) هيدروكسيد الصوديوم  
(ب) حمض الهيدروكلوريك  
(ج) ملح الطعام  
(د) كربونات الصوديوم

٦٣

الشكل المقابل مثال لإحدى طرق تدوير بعض الموارد فإن المكون (X) يمكن أن يمثل .....

- (أ) غاز ثاني أكسيد الكربون  
(ب) بخار ماء  
(ج) غاز حيوي (Biogas)  
(د) غازات حامضية



إعادة التدوير الطاقى للألومنيوم تشمل .....

- (أ) تنقية البوكسيت - إذابة البوكسيت في الكريوليت - التحليل الكهربائي - تشكيل الألومنيوم  
(ب) جمع المخلفات المعدنية - فرز المخلفات - إعادة صهر الألومنيوم - تشكيل الألومنيوم  
(ج) تقطيع المخلفات المعدنية - صهرها في شكل حبيبات - إضافة مواد كيميائية للحصول على البيوجاز  
(د) تسخين المخلفات المعدنية في غياب الأكسجين - الحصول منها على الغاز الحيوي

٦٥

عملية استخلاص الألومنيوم في الصناعة من البوكسيت تستهلك طاقة كهربائية كبيرة جداً.

اكتب المعادلة المعبرة عن استخلاص الألومنيوم من البوكسيت. واقتراح حلاً لاستهلاك طاقة أقل لتحضير الألومنيوم.

٦٦

إنتاج نصف طن من الألومنيوم من المواد الخام يتطلب 7500 كيلو واط / ساعة بينما إعادة تدوير طن من الألومنيوم يتطلب 750 كيلو واط / ساعة. فاحسب الطاقة المتوفرة عند إعادة تدوير 3 طن من الألومنيوم.

# تقنيات تدوير الموارد وتأثيرها على البيئة

الدروس  
الثاني  
3



- تخيل أن لديك صندوقاً مليئاً بمزيج من المواد المختلفة، مثل الحديد والبلاستيك والزجاج، كيف يمكنك فصل هذه المواد واستعادة كل منها لاستخدامها مرة أخرى؟

الهدف من الدرس

لفصل  
المغناطيسي والفصل الكهروستاتيكي،  
التفاعلات الكيميائية في  
إعادة معالجة المواد

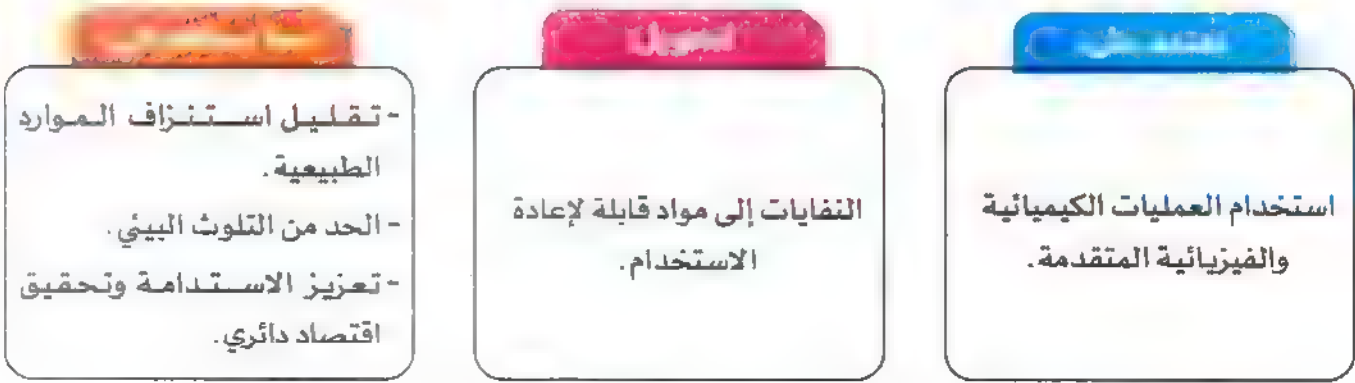


التقنيات الحديثة  
مستخدمة في تدوير المواد  
هذه البقية على لسته

- دعنا نبدأ هذه الرحلة في عالم التقنيات التي تساهم في الحفاظ على كوكبنا.

## التقنيات الحديثة في تدوير الموارد

- التقنيات الحديثة في تدوير الموارد:



- ومن التقنيات الحديثة في تدوير الموارد:



### الفصل المغناطيسي (magnetic separation)

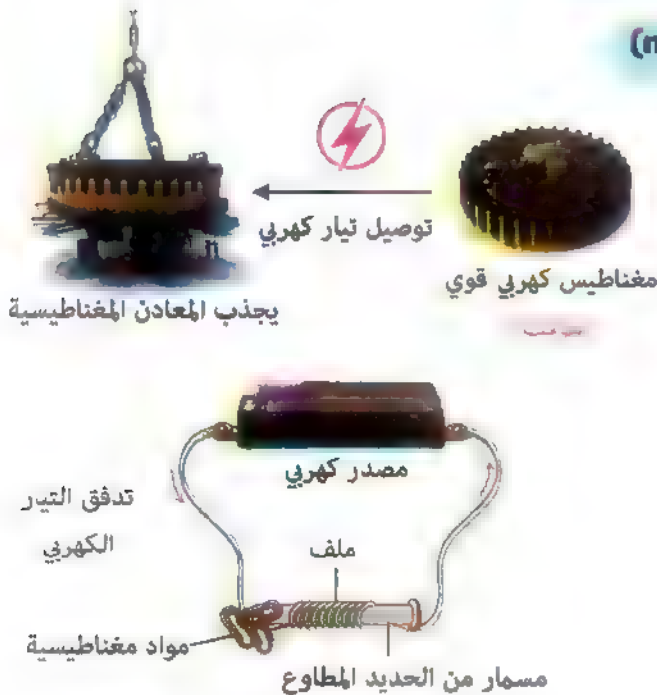
- تعتبر هذه الطريقة من الطرق الفعالة في فصل المعادن.

#### فكرة العمل

تعتمد فكرة الفصل المغناطيسي على استخدام مغناطيس كهربائي قوي (مؤقت) يمر على بقايا المعادن في المصانع.

#### الأساس العلمي

عند مرور تيار كهربائي كبير بملف، فإنه يتحول إلى مغناطيس مؤقت يقوم بجذب المواد المغناطيسية حوله ويفصلها عن المواد الأخرى (غير المغناطيسية).





## المغناطيس

- المغناطيس الكهربائي المستخدم في فصل بقايا المعادن في المصانع يحاكي قدرة المغناطيس الصناعي الدائم في تنقية المخاليط التي تحتوي على معادن كما بالشكل التالي:

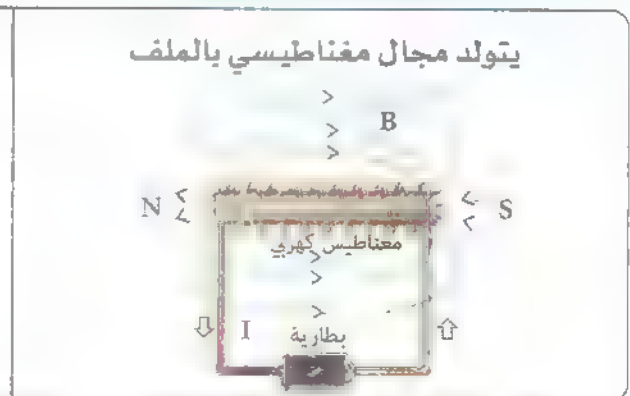


- المغناطيس الكهربائي، لأنه يعتمد على وجود تيار كهربائي مستمر في عمله، حيث أنه:

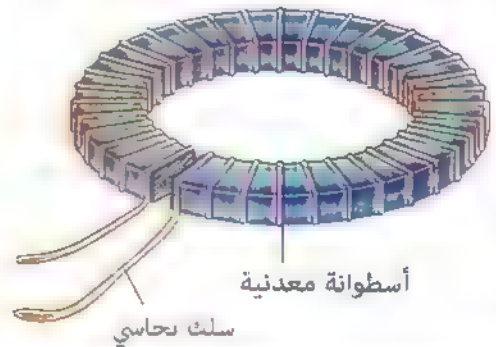
### عند فصل التيار الكهربائي



### عند وجود تيار كهربائي



- المغناطيس الكهربائي المستخدم في المصانع: عبارة عن أسطوانة معدنية ملفوف حولها سلك نحاسي ضخم حتى تعمل كمغناطيس كهربائي ضخم معلق في ونش ليحمل أطنان من الحديد.



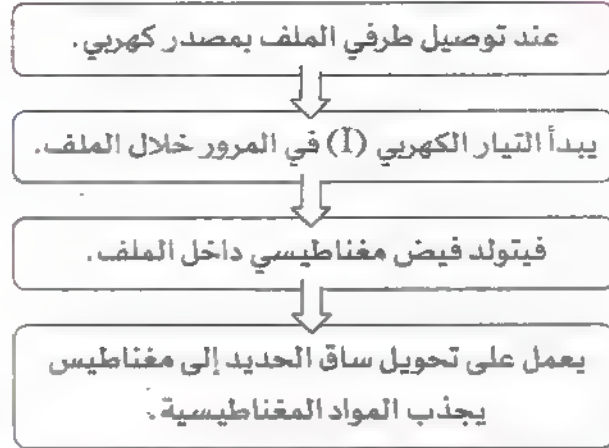
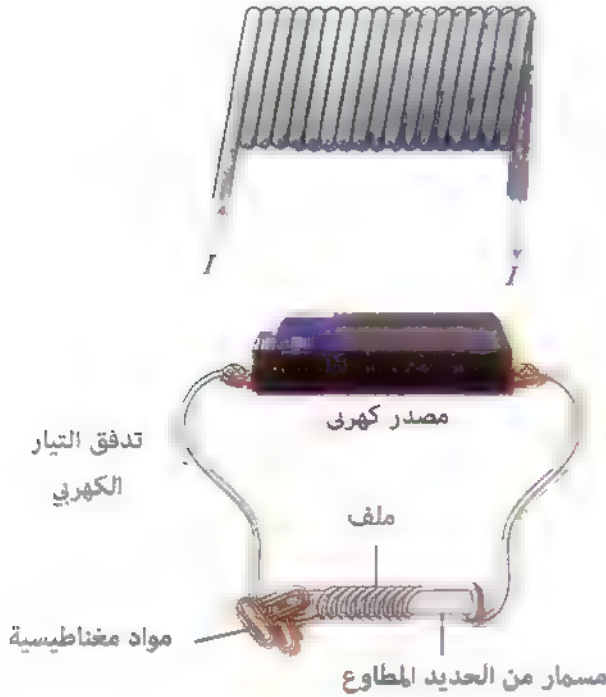


## التركيب

### التركيب

يتكون من: ملف لولبي يتكون من سلك مصنوع من النحاس ذو عدد لفات كبير ملفوف حول ساق من الحديد المطاوع.

### فكرة العمل



- تعتمد شدة مجال المغناطيس الكهربى على عدد لفات الملف، شدة التيار الكهربى، ونوعية الساق الحديدى.

« للإثراء فقط »

### 3

#### نوعية الساق الحديدى



### 1

تزداد شدة المجال المغناطيسى  
بزيادة شدة التيار الكهربى  
تزداد شدة مجال المغناطيس  
الكهربى.



### 1

عدد لفات الملف  
بزيادة عدد لفات الملف النحاسى  
تزداد شدة مجال المغناطيس  
الكهربى.





## تطبيقات الفصل المغناطيسي ودورها في تدوير الطاقة:

- يتمكن الفصل المغناطيسي من فصل المعادن عن البقايا والنفايات بناء على قدرتها المغناطيسية مما يعمل على:
  - تعزيز الاستخدام المستدام للموارد.
  - التقليل من تأثير النفايات والبقايا على البيئة.
- مما يجعله أداة لا غنى عنها في التدوير على مستوى العالم.

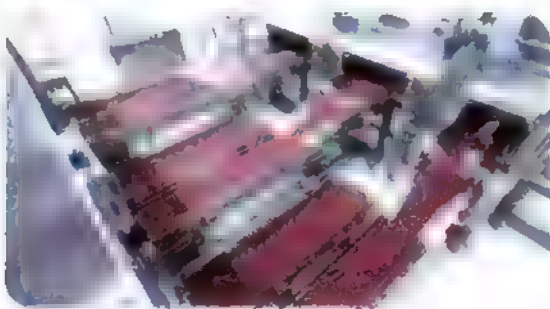


إعادة  
التدوير

- يساعد في التخلص من الملوثات المغناطيسية في المياه والتربة.
- يساهم في استعادة التوازن البيئي.



تنظيف  
البيئة  
ومعالجتها



- يستخدم الفصل المغناطيسي في:
  - دعم معايير النقاء والسلامة في المواد الغذائية والأدوية.
  - ضمان الفصل الدقيق للمواد، لتلبية معايير الجودة والسلامة.

تجهيز  
الأغذية  
والأدوية

- حيث تلعب دوراً هاماً في استخلاص المعادن القيمة من الرواسب الخام.
- حيث يقوم القاصل المغناطيسي بفصل المعادن القيمة عن الصخور والرواسب.
- مما يؤدي إلى: تبسيط عملية الاستخراج وزيادة الناتج.

صناعة  
التعدين  
ومعالجة  
المعادن

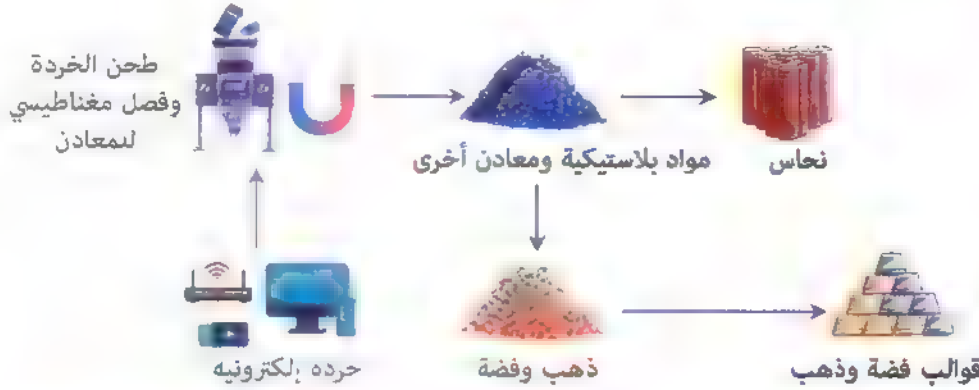
## الصناعة الكيميائية والبتروكيميائية

- يساهم بشكل كبير في:

- عملية الإنتاج.
- تنقية المواد الخام.
- إزالة الشوائب.
- ليراعى معايير الجودة في الصناعة.

- يلعب الفصل المغناطيسي دورًا حاسمًا في:

- استعادة المعادن النفيسة مثل النحاس والذهب من الخردة الإلكترونية، مما يساهم في
- تقليل التلوث الناتج عن التخلص غير الآمن من الأجهزة الإلكترونية القديمة.
- التقليل من الحاجة إلى استخراج المزيد من هذه المعادن من الطبيعة.



## الصناعات الإلكترونية

- يستخدم الفصل المغناطيسي:

- لفصل قطع الحديد والفولاذ عن باقي
- مكونات السيارات القديمة.
- مما يسهل عملية تدويرها وتحويلها إلى
- مواد خام جديدة لصناعة سيارات جديدة.



## صناعة السيارات

## الفصل الكهروستاتيكي Electrostatic separation

• الكهرباء الساكنة (الكهروستاتيكية)

هي ظاهرة فيزيائية تحدث نتيجة عدم توازن الشحنات الكهربائية داخل مادة ما أو على سطحها

- بمعنى آخر:

عندما تكتسب مادة ما بعض  
الإلكترونات.

تصبح مشحونة بشحنة سالبة

عندما تفقد مادة ما بعض الإلكترونات  
(الجسيمات سالبة الشحنة).

تصبح مشحونة بشحنة موجبة

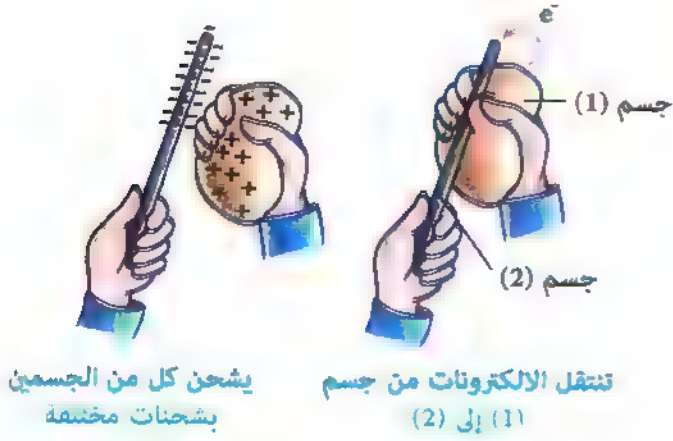
(( هذه الشحنة تبقى ساكنة ولا تتحرك إلا عند حدوث تفريغ كهربائي ))



## تفسير تولد الكهرباء الساكنة

- تتولد الكهرباء الساكنة نتيجة عدة عوامل منها:

### الاحتكاك



عند حك (ذلك) جسمين غير مشحونين  
ببعضهما البعض

تنتقل الإلكترونات من جسم إلى آخر

مما يؤدي إلى شحن كل منهما بشحنة معاكسة.



### Example

يُشحن الشعر  
بشحنة موجبة



عند حك (ذلك) بالون بشعرك:

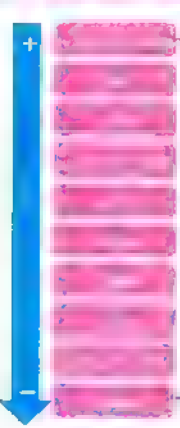
- تنتقل الإلكترونات من شعرك إلى البالون.

- فيصبح البالون مشحوناً بشحنة سالبة.

- وشعرك بشحنة موجبة.



### السلسلة الكهروستاتيكية



السلسلة الكهروستاتيكية

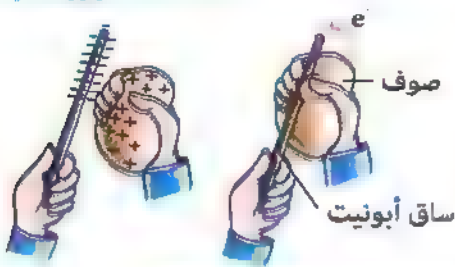
كيفية تحديد المادة التي ستفقد والمادة التي ستكتسب،  
وتحديد شحنة كلا منهما:

- يتم تحديد الشحنات حسب سلسلة الدلك الكهربى  
"السلسلة الكهروستاتيكية"، وقد رُتبت بعض المواد في  
سلسلة الدلك الكهربائى وفق اختلاف ميلها لإظهار شحنة  
موجبة أو سالبة عند دلكها معاً، حيث وُضعت المواد الأكثر  
ميلاً لإظهار شحنة موجبة في أعلى السلسلة.

**مثال:** عند دلك ساق من مطاط الأيونيت بقطعة من الصوف فإن:

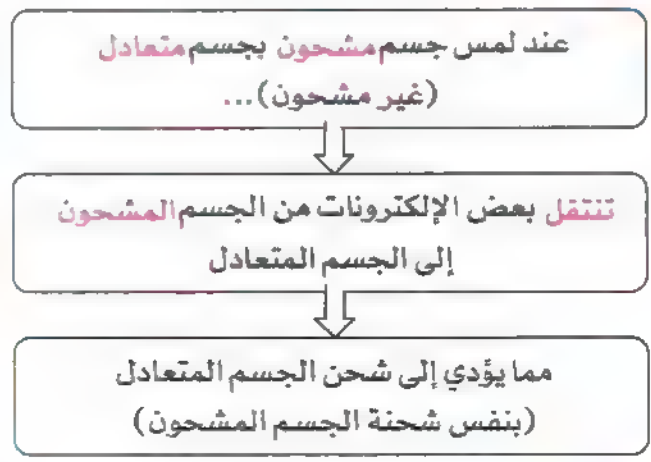
- **الصوف** (مادة متقدمة) يُشحن بشحنة كهربية موجبة.

- **ساق الأيونيت** (مادة تالية) يُشحن بشحنة كهربية سالبة.





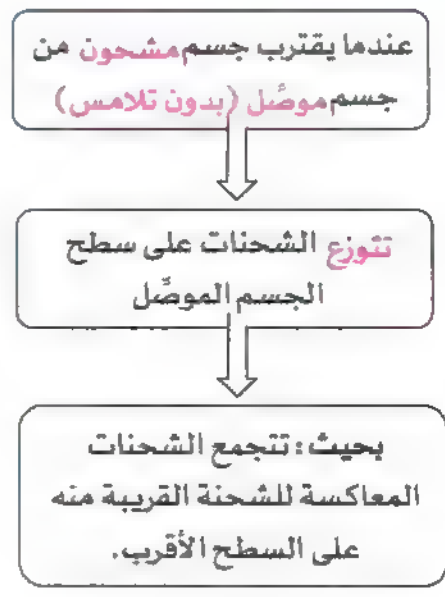
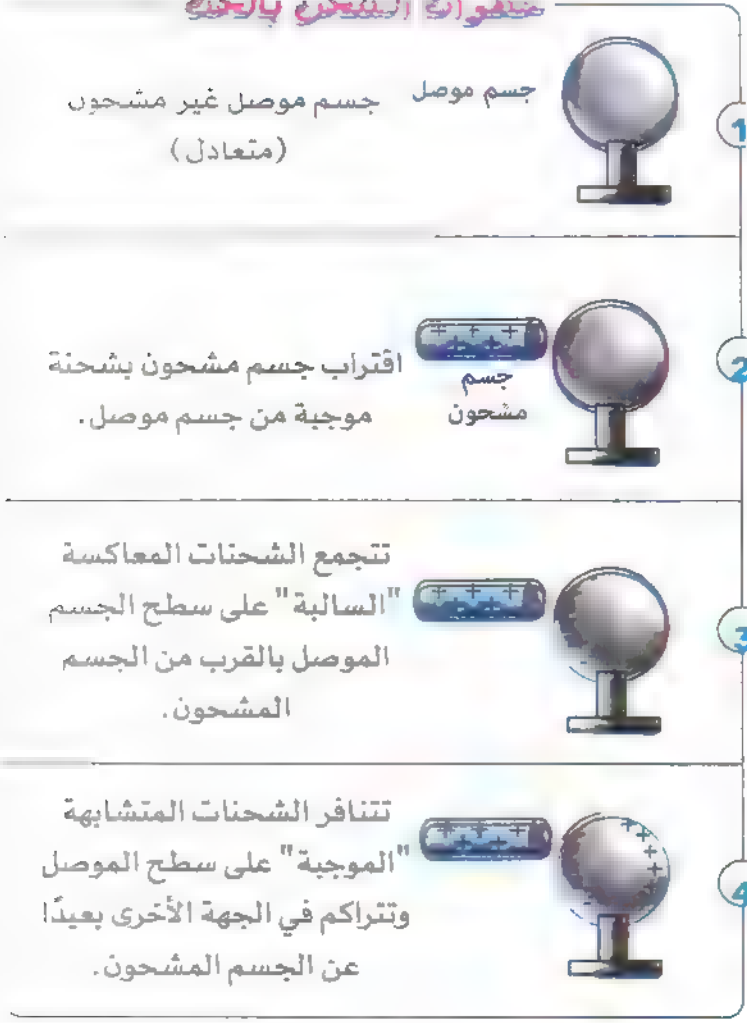
### التلامس



### الحث



#### خطوات الشحن بالحث





سبحان من خلق هذه الظواهر العجيبة التي نراها في حياتنا اليومية.

## الحث

## التلامس

## الاحتكاك

| التعريف         | عملية شحن جسمين غير مشحونين نتيجة احتكاكهما معًا.                                   | عملية شحن جسم غير مشحون بجسم آخر مشحون نتيجة تلامسهما.  | عملية شحن جسم موصل غير مشحون نتيجة اقتراب جسم مشحون منه (دون حدوث تلامس بينهما).                                   |
|-----------------|---|---|--|
| الشحنات الناتجة | انتقال الإلكترونات من جسم إلى آخر، مما يؤدي إلى شحن الجسمين <b>شحنًا متعاكسًا</b> . | انتقال الإلكترونات من الجسم المشحون إلى الجسم المتعادل أو العكس، مما يجعله مشحونًا <b>بنفس الشحنة</b> . | تتوزع الشحنات على سطح الموصل، حيث تتجمع الشحنات <b>المعاكسة</b> للشحنة القريبة منه على السطح الأقرب للجسم المشحون. |
| حالة الجسمين    | يتجاذب الجسمان.   | يتنافر الجسمان.   | يتجاذب الجسمان.  |
| المثال          | حك البالون بالشعر.  | لمس ساق مشحونة بكرة غير مشحونة.   | اقتراب ساق مشحونة من جسم موصل.   |
| الشرط           | يتطلب احتكاك جسمين مختلفين غير مشحونين معًا.  | يتطلب تلامس مباشر بين الجسمين.  | يتطلب اقتراب الجسمين دون حدوث تلامس.   |

أمنلة على الكهرباء الساكنة في حياتنا اليومية:

لصق البالون على الحائط بعد حكه بالشعر.



**بسبب** القوة الكهروستاتيكية التي تجذب **البالون** المشحون **سالبًا** إلى **الحائط** الذي يحمل شحنة **موجبة**.

انجذاب الشعر إلى المشط البلاستيكي بعد تمشيطة.



**ببسبب** انتقال الإلكترونات من الشعر إلى المشط، مما يؤدي إلى شحن كل منهما بشحنة **معاكسة** (الشعر يصبح موجب الشحنة، بينما المشط يصبح سالب الشحنة).

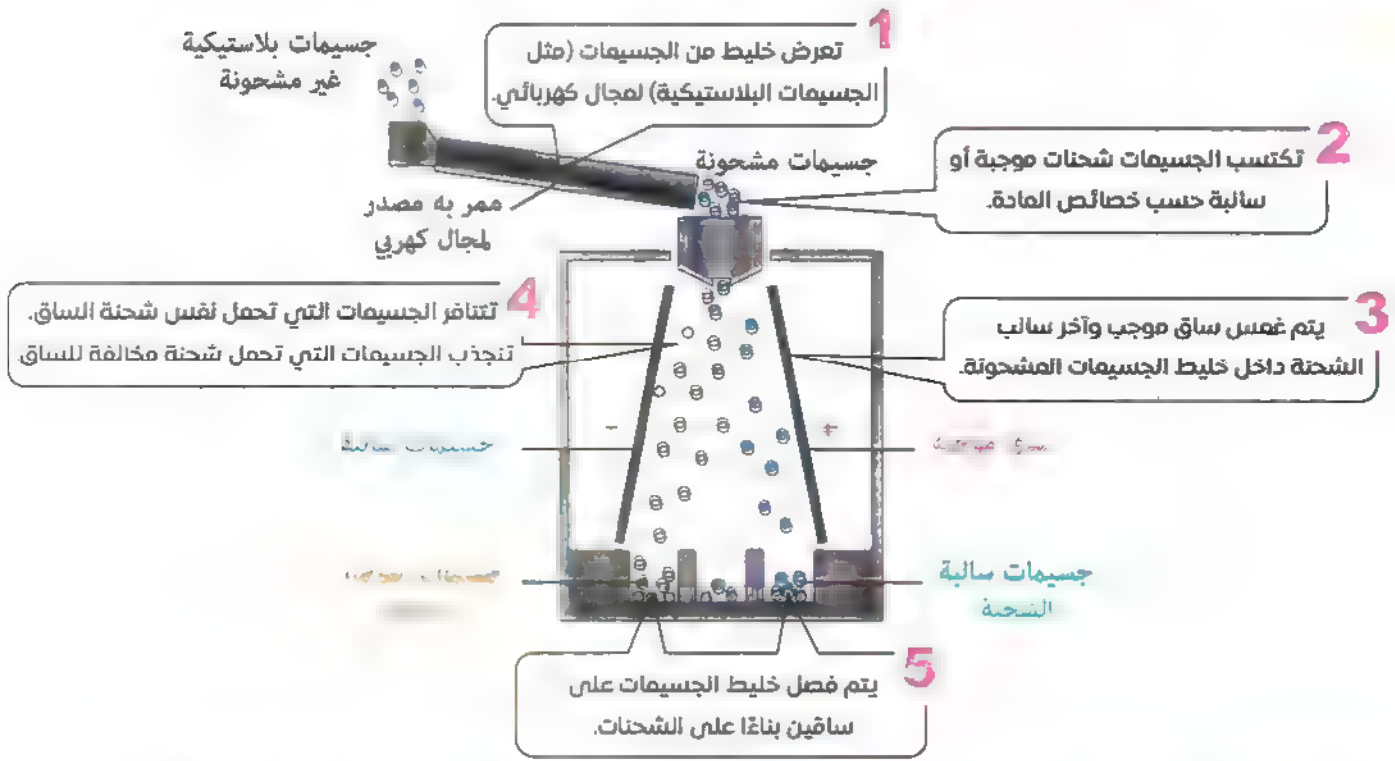
صعقة كهربائية صغيرة عند لمس مقبض الباب المعدني في فصل الشتاء.



**ببسبب** تفريغ الشحنة الكهربائية الناتجة من تراكم الشحنات الكهربائية في الجسم نتيجة الاحتكاك بالملابس الصوفية.

## الفصل الكهروستاتيكي

تعتمد فكرة الفصل الكهروستاتيكي على شحن الجسيمات ثم فصلها كما يلي:



### مميزات طريقة الفصل الكهروستاتيكي

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>تحتاج إلى:</li> <li>درجة عالية من التحكم في التيار الكهربائي المار على المخلوط.</li> <li>التحكم في الظروف المحيطة.</li> <li>حيث أن أي تغير في الرطوبة، درجة الحرارة أو في الفولت الكهربائي، سوف يؤثر في عملية الفصل.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>تميز طريقة الفصل الكهروستاتيكي بقدرة عالية على فصل مخلوط كبير من المواد:</li> <li>المتشابهة في الشكل والحجم واللون.</li> <li>والمختلفة في الخواص الكهربائية.</li> <li>حتى تتمكن من اكتساب شحنات مخالفة لبعضها.</li> </ul> |
|--|--|

### \* بعض الأمثلة على المواد التي يمكن فصلها باستخدام الفصل الكهروستاتيكي:

|  |                         |
|--|-------------------------|
| يمكن فصل البلاستيك (مثل: البولي إيثيلين أو البولي بروبيلين) من المعادن (مثل: الألومنيوم أو النحاس) بناءً على الشحنات المختلفة التي يكتسبها كل نوع من المواد في المجال الكهربائي. | البلاستيك والمعادن      |
| يمكن فصل البلاستيك (مثل PVC) عن الزجاج بناءً على شحناتهما المتعاكسة عند تعرضهما لمجال كهربائي.   | البلاستيك والزجاج       |
| في مجال الزراعة، يمكن استخدام الفصل الكهروستاتيكي لفصل الحبوب (مثل: القمح) عن الشوائب المعدنية أو غيرها من الملوثات.   | القمح والشوائب المعدنية |



## إعادة التدوير الحراري Thermocycling

### • إعادة التدوير الحراري

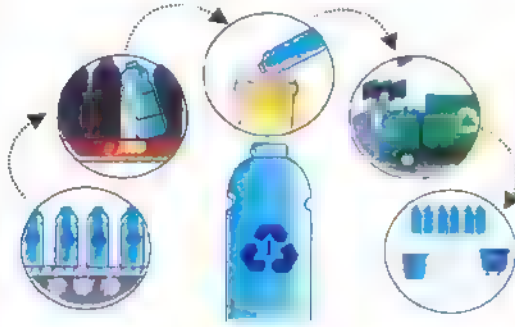
هي عملية إعادة استخدام المواد من خلال الاستفادة من الطاقة الموجودة فيها بعد انتهاء استخدامها الأولي.

### (آلية حدوث إعادة التدوير الحراري)

يتم ذلك عن طريق تسخين النفايات الصلبة أو السائلة إلى درجات حرارة عالية لاستخلاص الطاقة أو تحويلها إلى مواد جديدة قابلة للاستخدام.

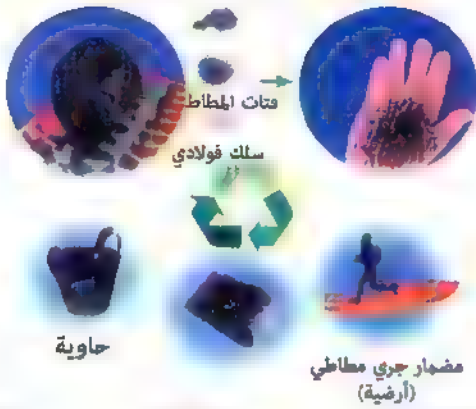
### \* أمثلة على إعادة التدوير الحراري:

#### إعادة تدوير البلاستيك الحراري



- بعض أنواع البلاستيك، مثل:
  - البولي إيثيلين تيريفثاليت (PET).
  - البولي إيثيلين منخفض الكثافة (LDPE).
- يمكن إعادة صهرها وتشكيلها من جديد في منتجات بلاستيكية جديدة.
- تتضمن هذه العملية تسخين البلاستيك إلى درجة حرارة مناسبة ليدوب، ثم تحويله إلى شكل آخر، مثل زجاجات جديدة أو عبوات.

#### إعادة تدوير المطاط الحراري

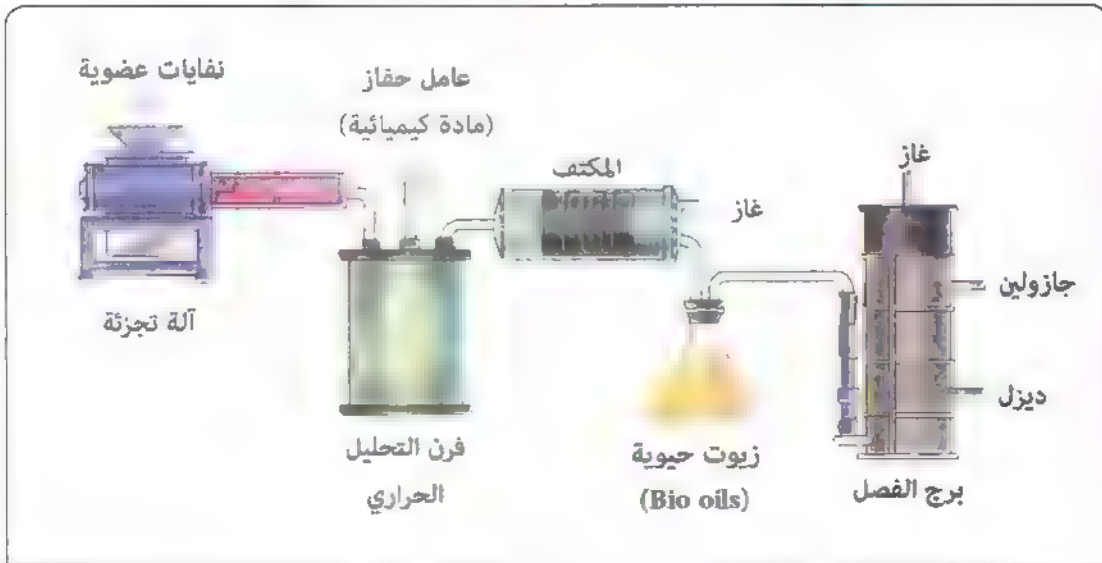


- الإطارات المطاطية القديمة. يمكن تقطيعها وتسخينها لإعادة:
  - استخدامها في صناعة الأسفلت.
  - تصنيعها في منتجات مطاطية أخرى.
- تساعد الحرارة في تفكيك الروابط الكيميائية للمطاط لتسهيل إعادة تشكيله.

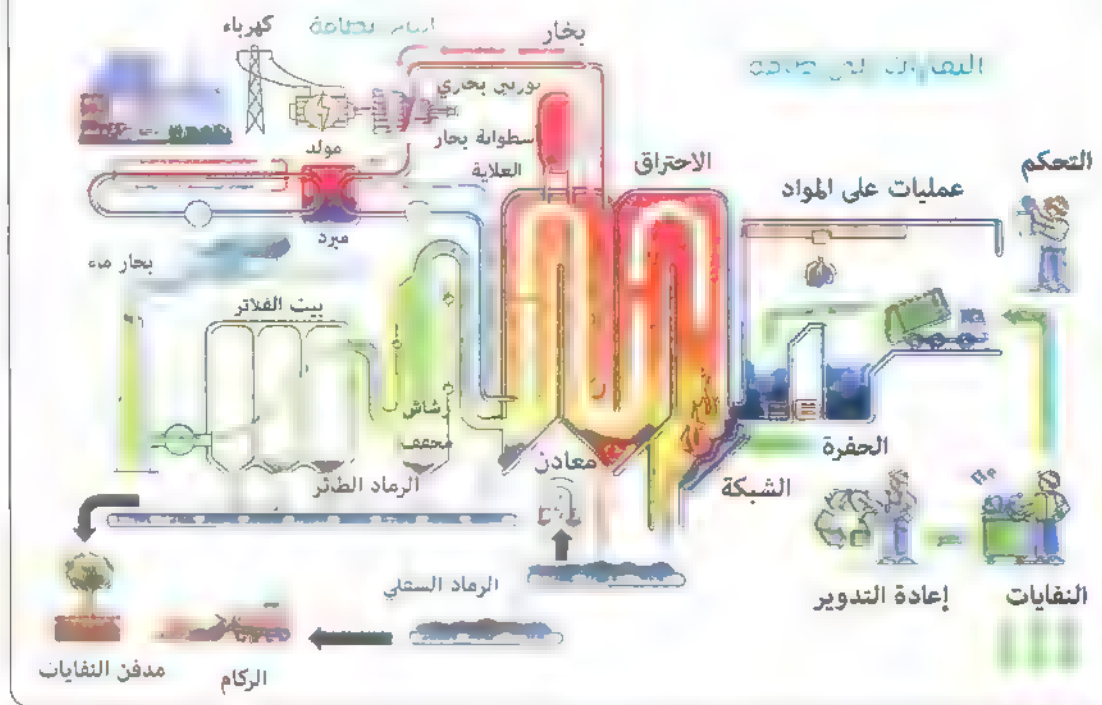
#### التحلل الحراري للنفايات

- بعض النفايات الصلبة، مثل:
  - نفايات المواد العضوية أو البلاستيكية، يمكن أن تخضع لعملية التحلل الحراري (Pyrolysis).
- في هذه العملية:
  - تُسخن النفايات في غياب الأكسجين
  - مما يؤدي إلى تحليلها إلى غازات قابلة للاحتراق، سوائل، وفحم صلب يمكن استخدامه كمصدر للطاقة أو كمواد خام في صناعات أخرى.





- في بعض الحالات، تُحرق النفايات الصلبة لتوليد الكهرباء أو الحرارة.
- هذه الطريقة تعتبر نوعاً من إعادة التدوير الحراري، حيث:
- تُحول الطاقة المحتملة في النفايات إلى: طاقة كهربائية أو حرارية
- يمكن استخدامها لتدفئة المباني أو تشغيل محطات الطاقة.



## حرق النفايات لتوليد الطاقة

- إعادة التدوير الحراري تلعب دوراً مهماً في تقليل حجم النفايات واستعادة الطاقة، لكنها تحتاج إلى إجراءات صارمة لتقليل الانبعاثات الضارة الناتجة عن عمليات الحرق أو التسخين.

## إعادة المعالجة

### إعادة المعالجة

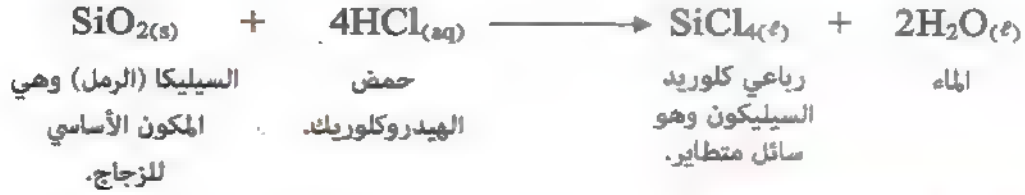
هي عملية تتضمن تفكك المواد إلى مكوناتها الأساسية باستخدام تفاعلات كيميائية.



Example

- في إعادة تدوير الزجاج، تُسحق الزجاجات وتذوّب في أفران خاصة لتحويلها إلى زجاج قابل لإعادة التشكيل.

- تفاعل السيليكا مع حمض الهيدروكلوريك لتحليل المواد الزجاجية.



تدوير الموارد: الفصل المغناطيسي والكهروستاتيكي، الحراري) تساهم في:

يقلل نفايات التي تُلقى في المدافن

مما يحافظ على صحة النظم البيئية والتنوع البيولوجي.

موارد جديدة

مما يقلل من الأثر البيئي الناتج عن التعدين واستخراج المواد.

البحث والاستقصاء

مقارنة بين تقنيات تدوير المواد



- قم ببحث شامل حول تقنيات الفصل المغناطيسي والفصل الكهروستاتيكي، وغيرها من التقنيات المستخدمة في إعادة تدوير المواد.
- احصل على معلومات حول كيفية عمل كل تقنية، وما هي المواد التي يمكن فصلها باستخدام هذه التقنيات.
- ركز على التأثير البيئي لكل تقنية، مثل استهلاك الطاقة، النفايات الناتجة، وانبعاثات الغازات.
- بعد البحث، قارن بين التقنيات المختلفة في الجدول التالي:

| التقنية             | الفعالية البيئية | المميزات | أمثلة على المواد التي يتم فصلها    | أمثلة على المواد التي يتم فصلها | العيوب |
|---------------------|------------------|----------|------------------------------------|---------------------------------|--------|
| الفصل المغناطيسي    |                  |          | المعادن الحديدية (مثل الحديد)      |                                 |        |
| الفصل الكهروستاتيكي |                  |          | المواد البلاستيكية والمعادن        |                                 |        |
|                     |                  |          | المواد التي يمكن فصلها حسب الكثافة |                                 |        |
|                     |                  |          | المواد الخفيفة والثقيلة            |                                 |        |

تحليل البيانات

ناقش مع زملائك نتائج البحث التي توصلتم إليها. هل هناك تقنية تعتبر الأكثر فعالية من حيث البيئة؟ ما هي التقنية التي توفر أفضل كفاءة في فصل المواد المختلفة؟

1



1 من الشكل المقابل: أي من المخاليط التالية يمكن أن يحتوي عليها الوعاء A؟

- أ مسحوق طباشير + رمل
- ب برادة حديد + رمل
- ج كبريت + رمل
- د ملح + رمل

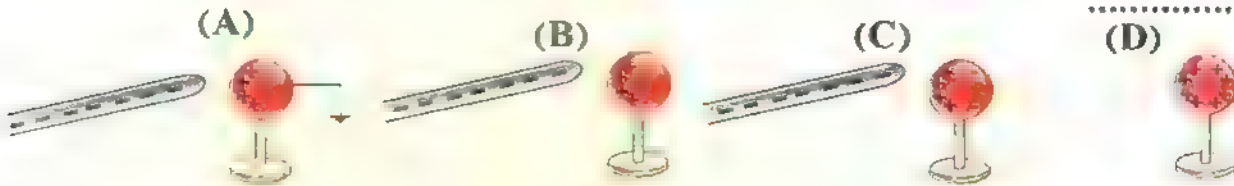


2 الشكل المقابل يمثل طريقتين (A)، (B) لشحن كرة معدنية بواسطة ساق مشحونة بشحنة كهربائية، فإن .....

طريقة الشحن (A) طريقة الشحن (B)

|   |         |         |
|---|---------|---------|
| أ | الحث    | التلامس |
| ب | التلامس | الحث    |
| ج | التلامس | التلامس |
| د | الحث    | الحث    |

3 الشكل التالي يمثل شحن كرة فلزية بشحنة موجبة بطريقة الحث، فإن الترتيب الصحيح لخطوات الشحن تكون .....



- أ .A → C → B → D
- ب .A → C → B → D
- ج .C → B → A → D
- د .C → B → A → D

- أ .D → B → A → C
- ب .D → B → A → C
- ج .C → A → B → D
- د .C → A → B → D



فيديو الحل

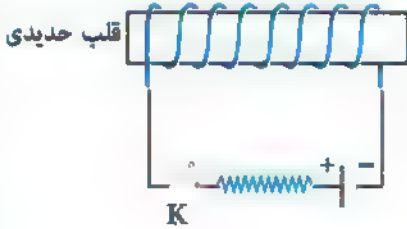
الأسئلة المشار إليها بالعلامة محاب عنها بالتمشير

## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

١ ما هي أهمية تقنيات تدوير الموارد في تحسين صحة النظم البيئية؟

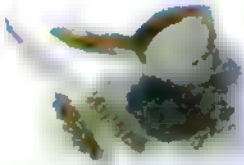
- ① تعزيز استخراج الموارد الجديدة  
② زيادة معدل استهلاك الموارد الطبيعية  
③ تقليل النفايات وتقليل أثر التعدين  
④ تحسين جودة الوقود المستخدم

٢ في الشكل المقابل، عند غلق المفتاح (K) تتحول الطاقة ..... إلى طاقة ..... (على الترتيب).



- ① الكيميائية - ضوئية  
② الكهربائية - مغناطيسية  
③ الكيميائية - حرارية  
④ المغناطيسية - كهربائية

٣ الشكل المقابل يمثل مطحون من القمح مختلط مع برادة حديد، لذا يمكن فصل برادة الحديد باستخدام تقنية .....



- ① الفصل الكهروستاتيكي  
② الفصل المغناطيسي  
③ الترسيب  
④ التحليل الكهربائي

٤ لماذا تعتبر تقنية الفصل المغناطيسي فعالة في إعادة التدوير؟

- ① لأنها تستخدم مغناطيس دائم  
② لأنها تفصل المعادن المغناطيسية عن المواد غير المغناطيسية  
③ لأنها قادرة على جذب جميع المواد  
④ لأنها تعتمد على تقنيات حديثة معقدة جدًا

٥ كيف يساهم الفصل المغناطيسي في تقليل النفايات؟

- ① بإزالة الملوثات الكيميائية  
② بإنتاج تيار كهربائي إضافي  
③ بفصل المعادن عن المواد الأخرى لإعادة استخدامها  
④ بتقليل درجة حرارة المواد

٦ أي من الآلات التالية يستخدم مبدأ الفصل المغناطيسي؟

- ① المكنسة الكهربائية  
② المبرد الكهربائي  
③ الرافعة الهيدروليكية  
④ آلة فصل النفايات في مصانع التدوير

٧ تستخدم طريقة الفصل المغناطيسي في صناعة السيارات بهدف .....

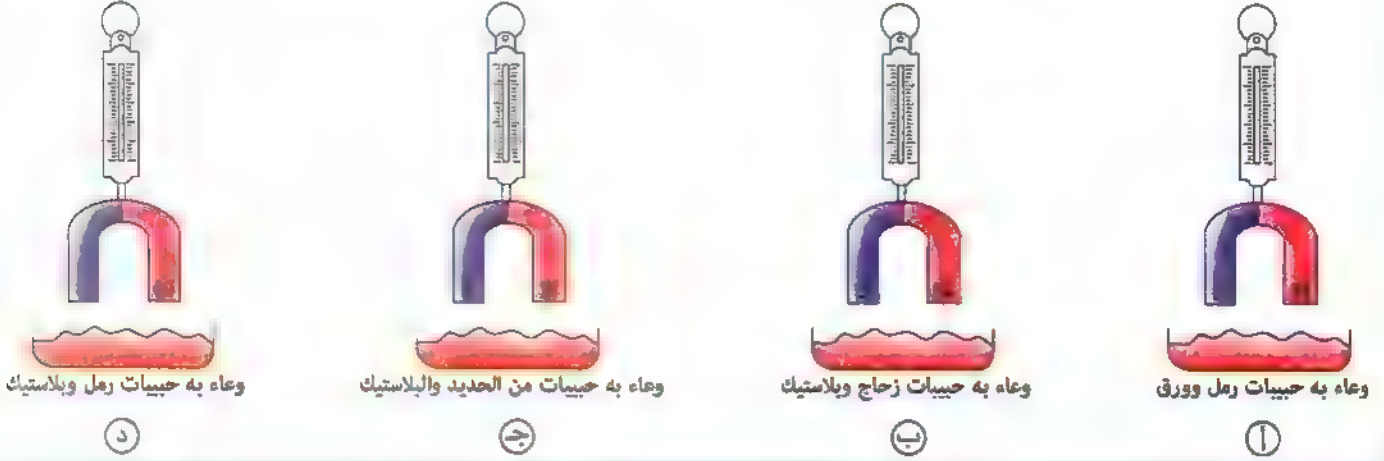
- ① فصل الأجزاء الثالفة  
② فصل المعادن المستخدمة في تصنيع السيارات  
③ فصل الدهانات عن المعدن  
④ فصل الأجزاء البلاستيكية المستخدمة في تصنيع السيارات



٨ كل مما يلي من إسهامات الفصل المغناطيسي في الحفاظ على البيئة عدا .....

- ① تقليل حجم النفايات  
② تقليل استهلاك الطاقة  
③ إعادة تدوير المواد المغناطيسية  
④ زيادة الاعتماد على الموارد البيئية الطبيعية

٩ في أى الأشكال التالية تزداد قراءة الميزان الزنبركي؟



١٠ يعد الفصل المغناطيسي من الطرق الفعالة في الفصل بين .....

- ① المواد العضوية والغير عضوية  
② المواد الصلبة والسائلة  
③ المواد المغناطيسية والغير مغناطيسية  
④ المواد الصلبة المختلفة في الحجم

١١ يستخدم الحديد المطاوع في عمل المغناطيس الكهربى وذلك بسبب .....

- ① أنه جيد التوصيل للكهرباء  
② أنه جيد التوصيل للحرارة  
③ سهوله مغنطته وكبر معامل نفاذيته المغناطيسية  
④ تميزه بصلابته مع مرونة في نفس الوقت

١٢ كل مما يأتى يعبر عن دور الفصل المغناطيسى في تطبيقات عمليات تدوير الطاقة بشكل صحيح ماعدا .....

| التطبيق                  | دور الفصل المغناطيسى                             |
|--------------------------|--|
| ① تنظيف البيئة           | التخلص من الملوثات المغناطيسية في المياه والتربة |
| ② معالجة المعادن         | فصل المعادن القيمة من الصخور والرواسب            |
| ③ صناعة السيارات         | زيادة تماسك هياكل السيارات القديمة               |
| ④ الصناعة البتروكيميائية | تنقية المواد الخام وإزالة الشوائب                |

١٣ ماذا يحدث عند مرور تيار كهربى في سلك مصنوع من النحاس ملفوف حول ساق من الحديد المطاوع؟

- ① يصبح ساق الحديد مغناطيساً دائماً  
② تنصهر ساق الحديد المطاوع  
③ يتولد مجال مغناطيسى مؤقت  
④ لا يحدث أى تأثير

١٤ كل ما يأتى يؤثر على مقدار شدة المجال المغناطيسى الناتج بملف مغناطيس كهربى ماعدا .....

- ① عدد لفات الملف  
② نوعية الساق الحديدية  
③ شدة التيار الكهربى  
④ اتجاه التيار الكهربى

١٥

أي من الخيارات التالية يُعتبر أحد تطبيقات الفصل المغناطيسي في تجهيز الأغذية؟

- أ) زيادة سرعة الإنتاج
- ب) إزالة الشوائب المعدنية والجودة
- ج) تحسين جودة النكهات
- د) تقليل التكاليف التشغيلية

١٦

ما الذي يميز تقنية الفصل المغناطيسي في عملية إعادة التدوير؟

- أ) فصل جميع أنواع النفايات
- ب) عدم الحاجة إلى أي طاقة إضافية
- ج) فصل المعادن المغناطيسية بكفاءة عالية
- د) تقليل استخدام المواد الكيميائية

١٧

في الصناعات الإلكترونية، ما الفائدة الرئيسية لفصل المغناطيسي؟

- أ) تحسين كفاءة الأجهزة
- ب) استعادة المعادن النفيسة من الخردة الإلكترونية
- ج) تقليل تكلفة الإنتاج
- د) تحسين جودة التوصيل الكهربائي

١٨

ما دور تقنية الفصل المغناطيسي في صناعة التعدين؟

- أ) زيادة استهلاك الطاقة
- ب) فصل المعادن القيمة عن الصخور
- ج) تحسين جودة المياه
- د) تقليل الحاجة إلى المواد الكيميائية

١٩

الكهرباء الساكنة تمثل .....

- أ) شحنات كهربية تتحرك باستمرار
- ب) شحنات كهربية ثابتة لا تتحرك
- ج) أحد أشكال الطاقة الحرارية
- د) طاقة كهرومغناطيسية

٢٠

أي من الأمثلة التالية يُعد تطبيقًا على ظاهرة الكهرباء الساكنة؟

- أ) إضاءة مصباح كهربى
- ب) انجذاب مسمار إلى مغناطيس
- ج) دوران مروحة كهربية
- د) التصاق الأوراق الصغيرة بمشط بلاستيكي بعد تمشيط الشعر

٢١

ما الذي يحدث عندما نحك بالوناً بشعرنا؟

- أ) تنتقل إلكترونات من البالون للشعر
- ب) تنتقل إلكترونات من الشعر للبالون
- ج) لا يحدث انتقال للإلكترونات
- د) تنتقل بروتونات من الشعر إلى البالون

٢٢

كيف تتولد الكهرباء الساكنة؟

- أ) عن طريق الشحنات الكهربائية التي تسرى بالأسلاك
- ب) بسبب تراكم الشحنات الكهربائية على أسطح بعض المواد
- ج) نتيجة حدوث تفاعلات كيميائية في الأعمدة الكهربائية
- د) عن طريق الحث الكهرومغناطيسي

٢٣

ما السبب الفيزيائي لتولد الكهرباء الساكنة عند إجراء احتكاك بين جسمين مختلفين؟

- أ) انتقال الإلكترونات من جسم إلى آخر
- ب) توليد مجال مغناطيسي بين الجسمين
- ج) تولد طاقة حرارية
- د) انتقال بروتونات من جسم لآخر

٢٤

كل مما يلي من طرق الشحن الكهربى (تولد كهرباء استاتيكية) علا .....

- أ) الاحتكاك
- ب) الحث
- ج) التأريض
- د) التلامس

٢٥

جميع ما يلي من مظاهر الكهرباء الاستاتيكية ماعدا .....

- ① فقد مادة بروتونات وتصبح سالبة الشحنة  
② تجاذب بين جسمين مختلفين في الشحنة الكهربائية  
③ فقد مادة إلكترونات وتصبح موجبة الشحنة  
④ اكتساب مادة إلكترونات وتصبح سالبة الشحنة

٢٦

ماذا يحدث عند تدليك مسطرة بلاستيكية بشعرك؟

- ① يكتسب الشعر إلكترونات ويصبح سالب الشحنة  
② تفقد المسطرة إلكترونات وتصبح سالبة الشحنة  
③ تكتسب المسطرة إلكترونات وتصبح سالبة الشحنة  
④ تفقد المسطرة إلكترونات وتصبح موجبة الشحنة

٢٧

الكهرباء الساكنة الناتجة عن الاحت تميز بما يلي .....

- ① يشحن الجسمان بشحنات معاكسة وكلاهما غير موصل  
② الجسم المشحون يشحن الآخر المتعاقل بنفس نوع الشحنة  
③ الجسم المشحون تتجذب له شحنات مخالفة من الجسم الآخر  
④ يشحن الجسمان بنفس نوع الشحنة عند حدوث احتكاك بينهما

٢٨

حدوث صعقة كهربية صغيرة عند لمس مقبض معدني في فصل الشتاء سببه .....

- ① المقبض مشحون بشحنة موجبة والجسم مشحون بشحنات سالبة  
② المقبض متعاقل الشحنة والجسم مشحون  
③ المقبض مشحون والجسم متعاقل  
④ انتقال الشحنات الكهربائية عن طريق الاحت

٢٩

كيف يختلف الموصل الكهربى عن العازل الكهربى؟

- ① الموصل سالب الشحنة بينما العازل موجب الشحنة  
② الموصل له إلكترونات حرة بينما العازل ليس له إلكترونات حرة  
③ الموصل ترتفع درجة حرارته بسرعة بينما العازل ترتفع درجة حرارته ببطء  
④ الموصل يمكن شحنه بسهولة، بينما العازل لا يمكن شحنه بكهرباء ساكنة

٣٠

الشكل المقابل يمثل إحدى طرق الشحن حيث يتم شحن كرة معدنية متعاقل الشحنة

باستخدام قضيب معدني مشحون كما بالشكل، فإن طريقة الشحن تسمى .....

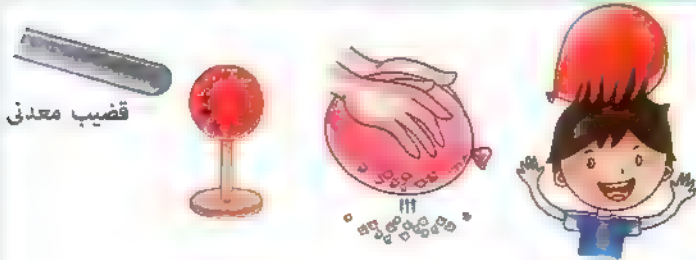


- ① الاحت  
② الاحتكاك  
③ التلامس  
④ التفريغ

٣١

الشكل المقابل يمثل طريقتين (1)، (2) من طرق الشحن

الكهربى (الإلكتروستاتيكي) من الشكل نستنتج أن .....



الشكل (1)

الشكل (2)

| طريقة الشحن (1) | طريقة الشحن (2) |   |
|-----------------|-----------------|---|
| الاحت           | التلامس         | ① |
| الاحتكاك        | الاحت           | ② |
| التلامس         | الاحت           | ③ |
| الاحت           | الاحتكاك        | ④ |

٣٢

أي من المواد التالية يمكن فصلها بسهولة باستخدام طريقة الفصل الكهروستاتيكي؟

- (أ) الحديد والنحاس  
(ب) البلاستيك والألومنيوم  
(ج) الزيت والخل  
(د) الماء والزيت

٣٣

عند ذلك الجسم (X) بالجسم (Y) انتقلت الإلكترونات من الجسم (X) إلى الجسم (Y) ثم قُرب الجسم (X) من الجسم (Z) فحدث تنافر وابتعدا عن بعضهما، فإن .....

- (أ) الجسمين (X)، (Z) كلاهما مشحون بشحنة سالبة  
(ب) الجسمين (X)، (Z) كلاهما مشحون بشحنة موجبة  
(ج) الجسمين (X)، (Y) كلاهما مشحون بشحنة موجبة  
(د) الجسمين (X)، (Y) كلاهما مشحون بشحنة سالبة

٣٤

يساهم الفصل الكهروستاتيكي في استعادة التوازن البيئي حيث له دور رئيسي في .....

- (أ) يساعد في التخلص من الملوثات المغناطيسية في المياه والتربة  
(ب) يساعد في فصل المعادن عن البقايا والنفايات  
(ج) يدعم معايير النقاء والسلامة في المواد الغذائية والأدوية  
(د) يمكنه فصل البلاستيك عن الزجاج بناء على شحناتهما المتعاكسة

٣٥

المبدأ الأساسي لطريقة الفصل الكهروستاتيكي في إعادة تدوير الطاقة هو .....

- (أ) فصل المواد بناءً على اختلاف كثافتها  
(ب) فصل المواد بناءً على اختلاف حجمها  
(ج) فصل المواد بناءً على اختلاف شحناتها الكهربائية  
(د) فصل المواد بناءً على خصائصها المغناطيسية

٣٦

أي مما يلي يعتبر من عيوب تقنية الفصل الكهروستاتيكي؟

- (أ) تقتصر على المواد المتشابهة في الخواص الكهربائية  
(ب) الحاجة إلى تحكم دقيق في التيار الكهربائي  
(ج) صعوبة فصل البلاستيك عن المعادن  
(د) تحتاج إلى ظروف بيئة رطبة (رطوبة عالية)

٣٧

ما هي المادة التي يمكن فصلها عادة عن القمح بواسطة طريقة الفصل الكهروستاتيكي؟

- (أ) القش  
(ب) الحبوب الصغيرة  
(ج) الشوائب المعدنية  
(د) الماء

٣٨

تتميز طريقة الفصل الكهروستاتيكي بقدرة عالية على فصل مخلوط كبير من المواد المتشابهة في كل مما يلي ماعدا .....

- (أ) الشكل  
(ب) الحجم  
(ج) اللون  
(د) الخواص الكهربائية

٣٩

ما الهدف الرئيسي من عملية إعادة التدوير الحراري؟

- (أ) تحويل النفايات إلى مواد عضوية  
(ب) إعادة استخدام الطاقة الموجودة في المواد بعد انتهاء استخدامها  
(ج) تقليل استخدام المواد الكيميائية  
(د) زيادة إنتاج النفايات

٤٠

ما هي عملية إعادة التدوير الحراري؟

- (أ) عملية تحويل النفايات إلى سماد عضوي  
(ب) استخلاص الطاقة من النفايات  
(ج) عملية تحويل النفايات إلى مادة سائلة نقية  
(د) عملية تحويل النفايات إلى هواء نقي



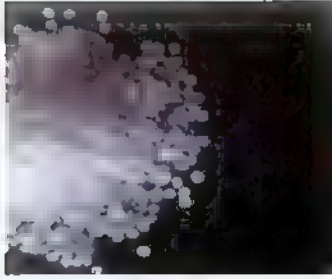
٤١ أي من المواد الآتية يمكن إعادة تدويرها حرارياً؟

LDPE د

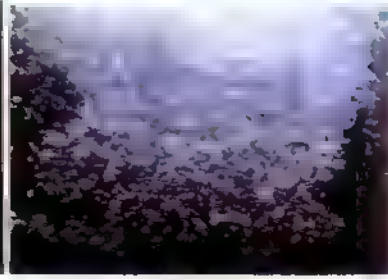
ج الورق

ب الخشب

١ الفحم



مادة (X)



مادة (Y)

٤٢ الشكل المقابل يمثل مادتين (X)، (Y) من البلاستيك،  
لُوحظ أنه لا يمكن فصل خليط منهما بواسطة الفصل  
الكهروستاتيكي يرجع ذلك إلى تشابه المادتين في .....

- الشكل واللون
- الحالة الفيزيائية
- الشحنة المكتسبة عند تعرضها لمجال كهربي
- كونهما من البوليمرات البلاستيكية

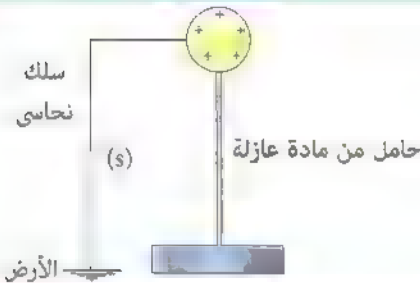
٤٣ لكل من الفصل المغناطيسي والفصل الكهروستاتيكي دور هام في مجال الزراعة والمواد الغذائية حيث يتضح هذا الدور فيما  
يلي ماعيدا .....

- يدعم الفصل المغناطيسي معايير النقاء والسلامة في المواد الغذائية
- يمكن استخدام الفصل الكهروستاتيكي لتنقية القمح من الشوائب المعدنية
- يضمن الفصل المغناطيسي معايير الجودة والسلامة للمواد الغذائية
- يمكن استخدام الفصل الكهروستاتيكي لتنقية المياه من الملوثات الضارة

### الأسئلة المقالية



٤٤ ماذا يحدث عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة (مع الرسم) من جسم كرة معدنية غير مشحونة تستقر فوق حامل من  
مادة عازلة؟



٤٥ الشكل المقابل يمثل كرة مشحونة بشحنة موجبة،  
وضح ماذا يحدث عند غلق المفتاح (S) مع التفسير.

٤٦ بم تفسر:

عند ذلك جسمين مختلفين يصبح أحدهما موجب الشحنة، بينما الجسم الآخر يصبح سالب الشحنة؟

٤٧ بم تفسر أهمية المغناطيس الكهربي في إعادة تدوير صناعة السيارات؟

٤٨ ما هي العوامل التي تؤثر على مقدار شدة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربي في ملف لولبي ملفوف حول ساق  
حديدى؟

٤٩

استنتج طريقة لفصل خليط مكون من بلاستيك وزجاج.

٥٠

قارن بين مزايا و عيوب طريقة المصل الكهروستاتيكي.

٥١

علل: يشترط في عملية الفصل الكهروستاتيكي أن تكون المواد المراد فصلها مختلفة في الخواص الكيميائية.

٥٢

في محاولة لفصل مجموعة من البلاستيكات متشابهة في الشكل واللون والحجم تم تعريض المجموعة إلى مجال كهربي ثم تم غمس ساقين مشحونين بشحنتين مختلفتين داخل العينة، فلم يحدث فصل للبلاستيكات ولكن انجذبت جميعها لساق واحدة من الساقين المشحونين فقط دون الأخرى.  
فما السبب المتوقع لذلك؟ وهل لتشابه الشكل واللون والحجم دور في ذلك؟

٥٣

ما هي الفوائد المترتبة على إعادة تدوير الزجاج؟

٥٤

وضح خطوات فصل خليط من البلاستيك والحديد باستخدام طريقة الفصل الكهروستاتيكي.

٥٥

تعتمد الطرق الحديثة لتدوير الموارد على طريقتين، اشرح الطريقتين باختصار.

٥٦

قارن بين مزايا و عيوب الفصل الكهروستاتيكي وإعادة الفصل؟

### ثالثاً أسئلة المستويات العليا

٥٧

ادرس العمليات الآتية:

A: خليط من مواد بلاستيكية بعضها يكتسب شحنة سالبة والآخر شحنة موجبة.

B: وضع ساق تحمل شحنة موجبة وأخرى سالبة الشحنة داخل الخليط.

C: تعرض خليط مواد بلاستيكية لشحنات كهربية.

D: انجذاب المواد البلاستيكية للساق المخالفة لها في الشحنة.

فيكون الترتيب الصحيح للعمليات A, B, C, D هو .....

Ⓐ ثم A ثم B ثم C ثم D

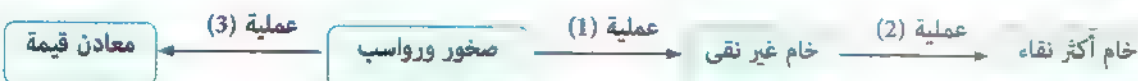
Ⓐ ثم C ثم A ثم B ثم D

Ⓑ ثم B ثم D ثم C ثم A

Ⓑ ثم D ثم C ثم A ثم B

٥٨

ادرس المخطط التالي:



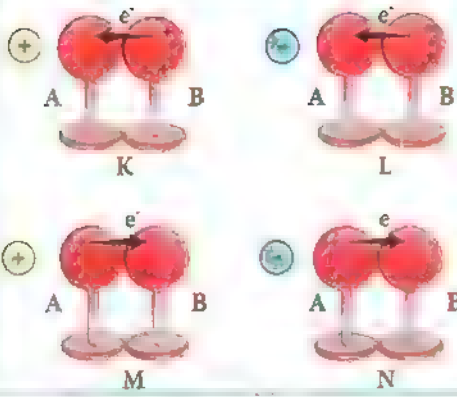
يلعب الفصل المغناطيسي دوراً هاماً في العمليات .....

Ⓐ (1)، (2)، (3)

Ⓑ (2)، (3)

Ⓐ (1)، (3)

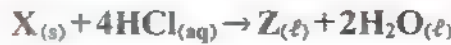
Ⓐ (1)، (2)



الشكل المقابل يوضح كرتين معدنيتين (A)، (B) متلامستين موضوعتين على حوامل من مادة عازلة، تم تقريب شحنة كهربية موجبة ناحية الكرة (A) ثم مرة أخرى تم تقريب شحنة كهربية سالبة ناحية نفس الكرة (A)، فإن الأشكال التي تمثل بشكل صحيح توزيع الشحنات الكهربية هي .....

- ① K, L  
② L, M  
③ K, N  
④ M, N

عند تدوير الزجاج يعبر عن تفاعل السيليكا مع حمض الهيدروكلوريك بالمعادلة التالية:



اختر ما يعبر عن المواد (X)، (Z) :

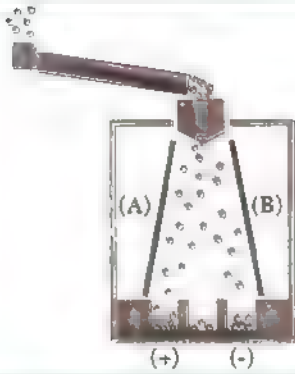
| Z                 | X                |   |
|-------------------|------------------|---|
| SiCl <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> | ① |
| SiCl <sub>4</sub> | SiO <sub>2</sub> | ② |
| SiCl <sub>2</sub> | SiO <sub>4</sub> | ③ |
| SiCl <sub>4</sub> | SiO <sub>4</sub> | ④ |

المخطط المقابل يعبر عن عملية إعادة تدوير البلاستيك الحراري.



فإن العمليتين (1)، (2) يمثلان .....

- ① (1) الصهر، (2) التبريد المباشر  
② (1) الصهر، (2) إعادة التشكيل  
③ (1) استخلاص الطاقة، (2) إعادة التشكيل  
④ (1) استخلاص الطاقة، (2) التبريد المباشر



الشكل المقابل يمثل عملية الفصل الكهروستاتيكي لخليط من الجسيمات البلاستيكية، أي مما يلي صحيح ؟

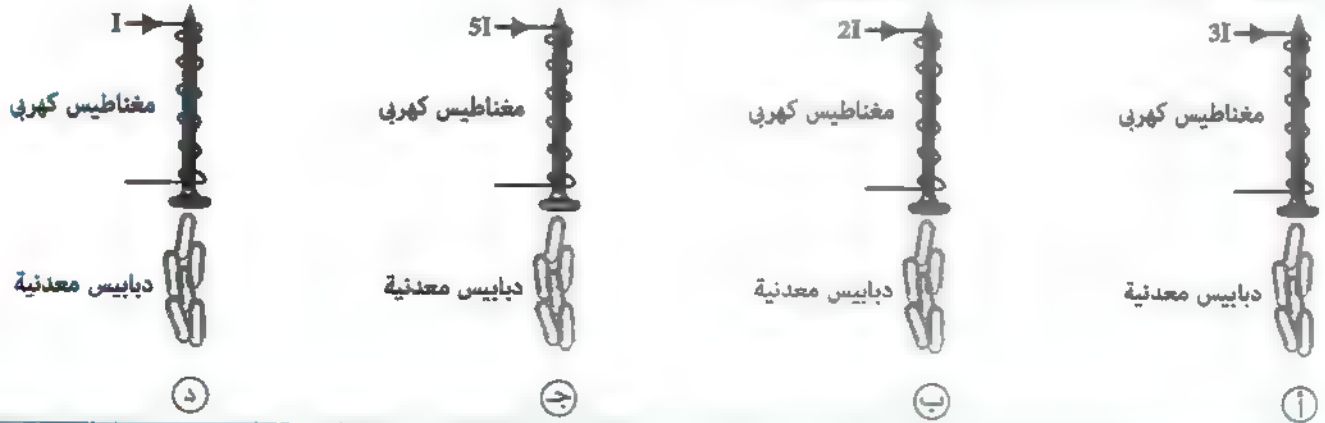
| شحنة القضيب (A) | شحنة القضيب (B) |   |
|-----------------|-----------------|---|
| سالب الشحنة     | موجب الشحنة     | ① |
| سالب الشحنة     | سالب الشحنة     | ② |
| موجب الشحنة     | موجب الشحنة     | ③ |
| موجب الشحنة     | سالب الشحنة     | ④ |

أي مما يلي يعبر عن عمليات إعادة التدوير الحراري بشكل صحيح ؟

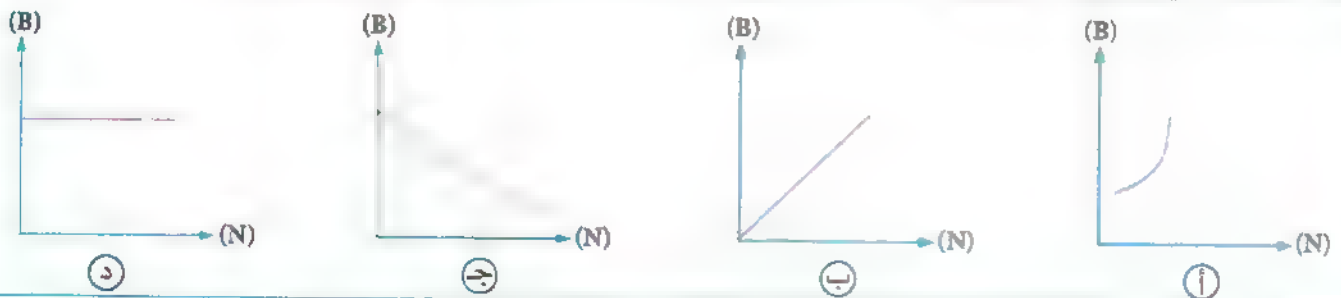
- (I) يمكنها إعادة تشكيل بعض أنواع البلاستيك بعد صهرها في منتجات جديدة.  
(II) تستخدم فيها الطاقة الحرارية لكسر الروابط الكيميائية.  
(III) تحرق النفايات الصلبة دون الاستفادة من الطاقة الموجودة فيها.

- ① فقط (I)  
② فقط (I)، (II)  
③ فقط (III)  
④ فقط (I)، (II)، (III)

لأشكال التالية تمثل أربعة مغناط كهربية متماثلة يمر بكل منها تيار كهربي مختلف، فإن الشكل الذي يعبر عن المغناطيس الكهربي الذي يمكنه جذب أكبر عدد من الدبابيس المعدنية .....



استخدمت عدة مغناط كهربية، ملفاتها لها نفس الطول، ويمر بها نفس شدة التيار الكهربى، لكنها تختلف فى عدد اللفات، أى الأشكال التالية يمثل العلاقة بين عدد اللفات (N)، وشدة المجال المغناطيسى (B) المتولد بكل منها؟



من طرق زيادة شدة المجال المغناطيسي الناشئ عن سلك من النحاس يمر به تيار كهربي ملفوف بانتظام حول ساق حديدية  
أسطوانية الشكل.....  
[بفرض عدم تغير شدة تيار السلك وطول الملف]

- (أ) زيادة قطر الملف  
 (ب) زيادة عدد اللفات  
 (ج) إزالة الساق الحديدية من قلب الملف  
 (د) استبدال الساق الحديدية بأخرى من النحاس

عند دهان حائط بواسطة رذاذ الدهان فإنه يلتصق بسبب .....

- ١) قلة وزن الرذاذ  
٢) الرذاذ مشحون بشحنة مخالفة للحائط  
٣) وجود مادة لاصقة في الدهان  
٤) الرذاذ مشحون بشحنة مشابهة للحائط

ما هي إحدى الطرق التي يمكن بها تفريغ الشحنات الكهربائية الساكنة؟

- ١) تقليل الاحتكاك بين المواد  
٢) استخدام موصل كهربائي لتسريب الشحنات إلى الأرض (التأريض)  
٣) زيادة سماكة المواد العازلة  
٤) تقليل رطوبة الوسط المحيط

### ما العلاقة بين الرطوبة والكهرباء الساكنة؟

- ١ الرطوبة تقلل من تراكم الشحنات الساكنة  
٢ الرطوبة تمنع انتقال الالكترونات  
٣ الرطوبة تزيد من تراكم الشحنات الساكنة  
٤ لا توجد علاقة



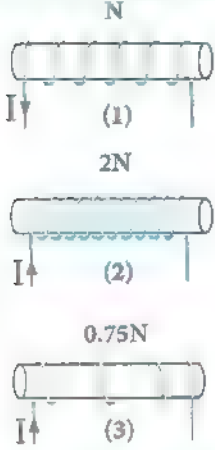
٧٠

المخطط المقابل يمثل عملية التحلل الحراري للنفايات،  
استنتج ماذا يمكن أن تمثل المواد (A)، (B)، (C)،  
واذكر استخدامًا واحدًا للمادة A؟



٧١

الشكل المقابل يمثل ثلاثة ملفات لولبية (1)، (2)، (3) من  
سلك ملفوف حول قضيب من الحديد، مدون على كل منها  
عدد اللفات (N)، وشدة التيار (I)، معتمدًا على بيانات الشكل:  
رتب الملفات الثلاثة حسب شدة المجال المغناطيسي لكل منها؟  
(إذا علمت أنه بزيادة عدد لفات الملف تزداد شدة المجال  
المغناطيسي عند ثبوت باقي العوامل)

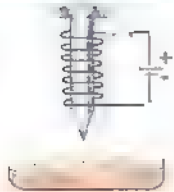


٧٢

وضح بالرسم خطوات شحن جسم معدني بشحنة موجبة بطريقة الحث؟

٧٣

ما النتائج المترتبة على زيادة شدة التيار  
الكهربي في الملف اللولبي المستخدم  
في فصل المواد المغناطيسية؟



٧٤

الشكل المقابل يمثل إحدى طرق الشحن الكهربي،  
من خلال دراستك للشكل:

(١) ما اسم الطريقة المستخدمة في الشحن؟

(٢) ما نوع الشحنات الكهربية المتراكمة على ساق الزجاج، وقطعة الحرير؟



الهيدروجين الأخضر كوقود نظيف

الدرس الثالث  
3  
الوقود



- تخيل مستقبلًا حيث نستخدم وقودًا لا يلوث البيئة ويقلل من تأثير التغير المناخي.
- في هذا الدرس، سنغوص في عالم الهيدروجين الأخضر كوقود نظيف، ونستكشف كيف يمكن أن يكون بديلًا فعالًا للوقود الحفري.

سنعلم



كيف يمكن أن يحل محل الوقود استغلبدي؟

كيف يُنتج الهيدروجين الأخضر؟

وكيف يؤثر ذلك على البيئة؟

- هل يمكنك تصور كيف سيبدو العالم إذا أصبح الهيدروجين الأخضر هو المصدر الرئيسي للطاقة؟

## التحديات البيئية والهيدروجين الأخضر

- في ظل التحديات البيئية المتزايدة، يبرز الهيدروجين الأخضر كوقود نظيف واعد، لكن إنتاجه بكميات كبيرة وكفاءة يواجه تحديات كبيرة.
- **تلعب الكائنات الحية دورًا محوريًا في هذا المجال، حيث:**
  - تستطيع بعض أنواع البكتيريا والطحالب إنتاج الهيدروجين من خلال عمليات حيوية طبيعية.
  - تتميز هذه الطرق البيولوجية بكفاءتها العالية وقلة تأثيراتها البيئية مقارنة بالطرق التقليدية.
  - تستفيد هذه الكائنات من الضوء أو المواد العضوية لإنتاج الهيدروجين، مما يجعلها خيارًا واعدًا لتطوير تقنيات طاقة مستدامة.



(( مشروع زراعة الطحالب ))



(( استخراج الهيدروجين من الطحالب ))

- وبالتالي، فإن الاستثمار في البحث والتطوير في هذا المجال سيساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية.

### عملية إنتاج الهيدروجين الأخضر



#### \* تحديات إنتاج الهيدروجين الأخضر: تصطدم مساعي

- الحكومات للدخول بقوة في إنتاج الهيدروجين الأخضر بتحديات عدة، في مقدمتها:
- ① التكاليف المرتفعة للإنتاج.
  - ② محدودية الطاقة المتجددة.
  - ③ صعوبة التخزين.

والتي يمكن من خلالها الانطلاق من الهيدروجين الرمادي والأزرق إلى الأخضر.

- وسنناقش كل تحدٍ من هذه التحديات بشكل مبسط كما يلي:

#### ① التكاليف المرتفعة للإنتاج

- من بين ألوان الهيدروجين يبقى الهيدروجين الأخضر هو الأكثر تكلفة، حيث:

##### الهيدروجين الرمادي

إحلال الهيدروجين الأخضر محل الهيدروجين الرمادي الذي يتم إنتاجه حالياً يتطلب 36 ألف ميجاوات.

##### الهيدروجين الأخضر

إنتاج طن واحد منه يتطلب 61 ميجاوات في الساعة من الكهرباء المتجددة.



## ❶ محدودية الطاقة المتجددة

- حجم وكمية الطاقة المنتجة محدودة.

## ❷ صعوبة التخزين

- هناك تحدٍ يتعلق بصعوبات تخزين الهيدروجين الأخضر قبل الاستهلاك أو النقل.
- لتخزين الهيدروجين الأخضر توجد خيارات، منها التخزين في:

### حقول الغاز الطبيعي المستنفذة

### كهوف الملح

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
| يمكن استخدام حقول الغاز المستنفذة لتخزين الهيدروجين في مناطق دلتا النيل والصحراء الغربية.   | هذا الخيار لا يناسب تخزين الهيدروجين الأخضر في مصر.                                      | الأنسب<br>لبينة مصر |
| يواجه التخزين في الآبار المستنفذة مشكلة في إمكانية تفاعل الهيدروجين مع المواد المتبقية في هذه الحقول ما قد يتسبب في إطلاق غاز كبريتيد الهيدروجين. | لا توجد معلومات كاملة حول عدد كهوف الملح التي يتم استخدام بعضها في أغراض سياحية وعلاجية. | المعوقات            |

- كبريتيد الهيدروجين غاز عديم اللون قابل للاشتعال وهو كريه الرائحة تشبه رائحته العفن.
- يستخرج من الغاز المصاحب للبترول ويتم فصله بالحرارة وتتم معالجته وتكثيفه لتسهيل عملية نقله.
- يُستخدم على نطاق واسع في التحاليل الكيميائية.



### Key points

- تعادل 36 ألف ميجاوات أكثر من 60% من إجمالي قدرة توليد الكهرباء الحالية في مصر، بحسب دراسة لمركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

## \* ألوان الهيدروجين ومصادر إنتاجه:

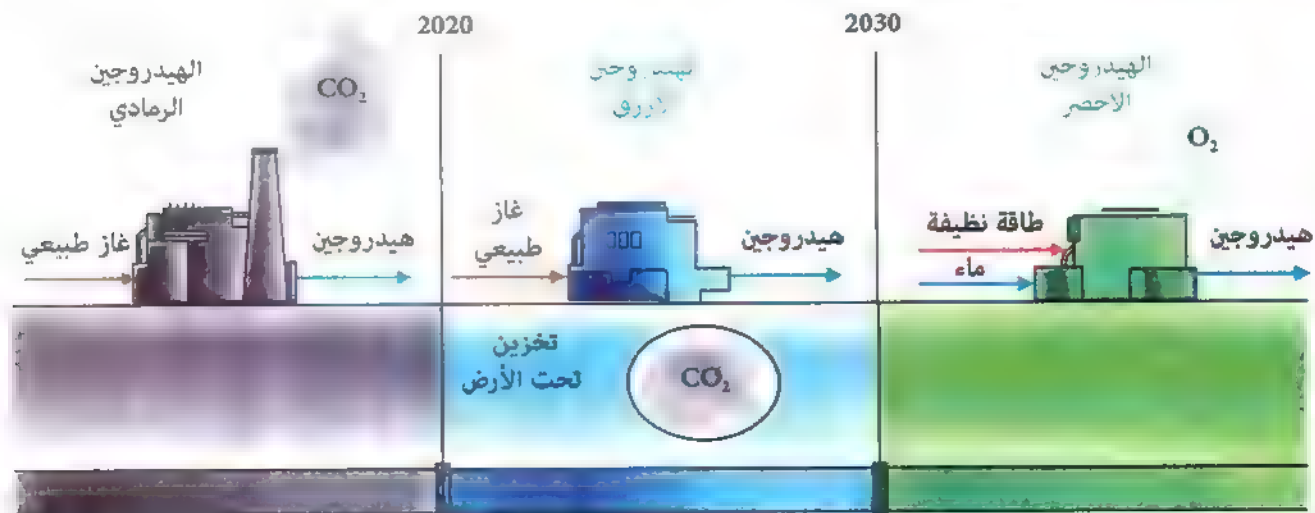
- الهيدروجين غاز عديم اللون، وألوان الهيدروجين هو معنى مجازي يتم وفق الطريقة التي يتم توليده عبرها، وهي كالتالي:

### الهيدروجين الأزرق

### الهيدروجين الأخضر

|  |   |          |
|--|---|----------|
| أقل نقاء ويتضمن انبعاثات كربون بنسبة 10% | التقنيات الأكثر نظافة باعتباره لا يتضمن أي انبعاثات ملوثة للبيئة ((زيروكربون)). | يشير إلى |
| يصلح للأنشطة الصناعية.                   | يمكن استخدامه كوقود للسيارات مباشرة لجودته ونقاؤه.                              | استخدامه |

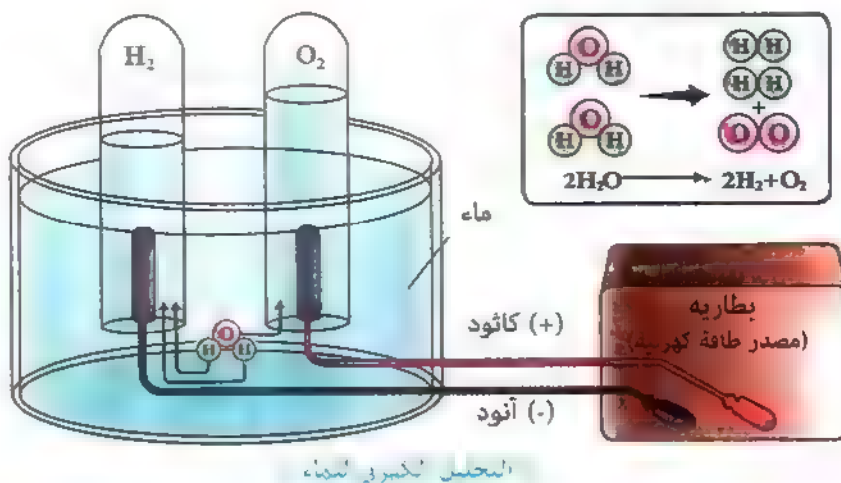




### \* إنتاج الهيدروجين الأخضر:

يتم انتاج الهيدروجين الأخضر من خلال عدة طرق كما يلي:

- ينتج الهيدروجين الأخضر عند القيام بفصل المياه عن طريق التحليل الكهربائي، والذي يستلزم:
- تمرير تيار كهربائي خلال المياه.
- فتنفصل المياه إلى هيدروجين وأكسجين.



### التحليل الكهربائي للماء

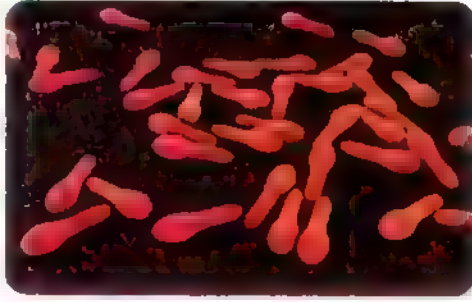
#### معادلة التفاعل



- وبهذه الطريقة، يمكن استخراج الهيدروجين من المياه، كما ينطلق الأكسجين في الهواء

#### الشرط الأساسي في هذه العملية حتى يكون الهيدروجين أخضرًا أن:

- تكون الكهرباء التي يتم استخدامها في عملية التحليل الكهربائي خالية من الكربون. (أي ما يطلق عليها الكهرباء الخضراء، وهي الكهرباء التي يتم إنتاجها من مصادر طاقة متجددة، وأبرزها الماء والرياح والشمس).



بكتريا Clostridium



- باستخدام: البكتيريا

- بعض الأنواع مثل:

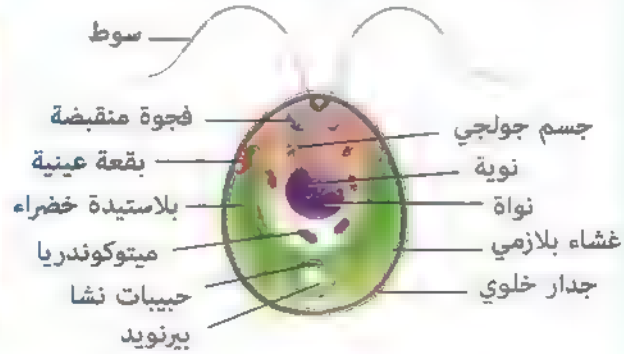
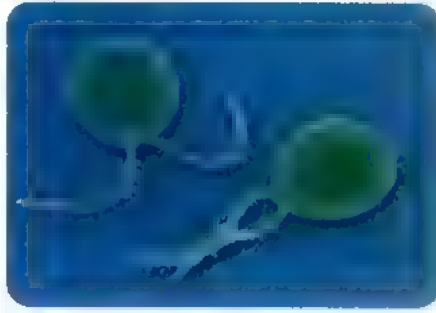
• كلوستريديوم (Clostridium).

• إنترىوبكتريا (Enterobacter).

- تستطيع إنتاج الهيدروجين من خلال تحليل  
المواد العضوية (في غياب الأكسجين).

- باستخدام: الطحالب

• مثل نوع من الكلاميدوموناس (Chlamydomonas).



التحليل  
البيولوجي

- يمكنها إنتاج الهيدروجين:

• باستخدام الطاقة الشمسية خلال عملية التمثيل الضوئي.

• بتحويل الماء إلى هيدروجين وأكسجين



(في ظروف معينة، مثل نقص أو غياب الكبريت).

هل تعلم



- إنتاج هيدروجين لاقتصاد مرن، مما يقلل من التكاليف.

• انخفاض الكفاءة

• ارتفاع التكاليف المرتبطة بالبحث والتطوير والتشغيل.

• تتطلب هذه الطريقة ظروفًا بيئية دقيقة ومصادر غذائية مستدامة للكائنات الحية المستخدمة.

• تحديات تتعلق باستقرار الكائنات الحية والتكامل مع العمليات الصناعية القائمة.

- رغم هذه التحديات، فإن الاستثمار في هذا المجال يعد ضروريًا لتحقيق مستقبل طاقة مستدام.

## التفوق في التدوير

### - السيارات الهيدروجينية:

- تعمل خلايا الوقود على تحويل الهيدروجين إلى طاقة كهربائية، مما يقلل:
- استخدام الوقود الحفري.
- الانبعاثات الكربونية.

### - المركبات العامة:

- بدأت العديد من المدن استخدام الحافلات التي تعمل بالهيدروجين.

### - العمليات الصناعية:

- يمكن استخدام الهيدروجين الأخضر كبديل للغاز الطبيعي في العديد من العمليات الصناعية.

### - تحسين الكفاءة:

- يساعد الهيدروجين في تقليل انبعاثات الكربون الناتجة عن الصناعات الثقيلة.

### - تقليل الملوثات:

- استخدام الهيدروجين الأخضر يساهم في تقليل الملوثات الهوائية، مما يحسن جودة الهواء في المدن.

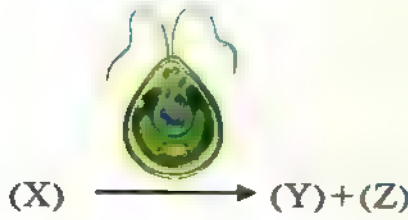
## 1 النقل

## 2 الصناعة

## 3 تحسين جودة الهواء



## 1. بناءً على



1 من المخطط المقابل، ماذا يمثل كل من X, Y, Z ؟

| Z   | Y               | X   |   |
|---|-----------------|---|---|
| H <sub>2</sub> O                              | O <sub>2</sub>  | H <sub>2</sub>                                | أ |
| H <sub>2</sub>                                | CO <sub>2</sub> | C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub> | ب |
| H <sub>2</sub>                                | O <sub>2</sub>  | H <sub>2</sub> O                              | ج |
| C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub> | H <sub>2</sub>  | CO <sub>2</sub>                               | د |



2 أي مما يلي يُميز استخدام السيارات الموضحة بالشكل ؟

- أ) تزيد استهلاك الوقود الأحفوري.
- ب) تقلل الاعتماد على الطاقة الكهربائية.
- ج) تزيد انبعاثات أكاسيد النيتروجين.
- د) تقلل من الانبعاثات الكربونية.

3 أثناء تخزين الهيدروجين الأخضر في آبار الغاز المستنفذة، أي مما يلي يمكن أن ينتج من تفاعل الهيدروجين

الأخضر مع المواد المتبقية في هذه الآبار؟

- أ) أول أكسيد الكربون.
- ب) فوق أكسيد الهيدروجين.
- ج) كبريتيد الهيدروجين.
- د) ثاني أكسيد النيتروجين.

## البحث والاستقصاء

### استخدام الهيدروجين الأخضر مقابل الوقود الأحفوري



تخيلوا عالماً تسير فيه السيارات، وتطير فيه الطائرات، وتعمل فيه المصانع باستخدام طاقة نظيفة لا تؤذي البيئة. هذا العالم قد لا يكون بعيداً، بفضل الطاقة المتجددة والتقنيات المبتكرة مثل الهيدروجين الأخضر. في هذا الدرس سنتعرف على الفرق بين الهيدروجين الأخضر والوقود الأحفوري من حيث الإنتاج، الاستخدام، والفوائد البيئية.

### الوقود الأحفوري: الماضي والمخاطر البيئية

على الجانب الآخر، ما زال العالم يعتمد بشكل كبير على الوقود الأحفوري مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي. هذه المصادر تأتي من تحت الأرض وتحتاج إلى عمليات استخراج معقدة، مثل الحفر والتعدين، لكن المشكلة الكبرى هنا هي أن حرق الوقود الأحفوري ينتج عنه كميات هائلة من ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) والملوثات الأخرى، مما يساهم في تغير المناخ وتلوث الهواء.

### مقارنة بين الهيدروجين الأخضر والوقود الأحفوري

الهيدروجين الأخضر يُستخدم في تطبيقات عديدة، مثل تشغيل السيارات الكهربائية، الصناعات الثقيلة، وحتى الطائرات، بينما يُستخدم الوقود الحفري في كل شيء تقريباً من السيارات إلى توليد الكهرباء.



- لكن السؤال المهم هو : أيهما أكثر استدامة وأفضل للبيئة ؟ الآن حان دورك لتحديد ذلك !  
- باستخدام المعلومات التي قرأتها في النص، قم بإكمال الجدول التالي :

الهيدروجين الأخضر

الوقود الحفري

| عملية الإنتاج |  |  |
|---------------|--|--|
| الفوائد       |  |  |
| الأثر البيئي  |  |  |
| التطبيقات     |  |  |

بعد ملء الجدول، أجب عن الأسئلة التالية بناءً على ما جمعته من معلومات



- 1 ما هو الفرق الأساسي بين عملية إنتاج الهيدروجين الأخضر والوقود الحفري ؟
- 2 ما هي الفوائد البيئية الرئيسية لاستخدام الهيدروجين الأخضر مقارنة بالوقود الأحفوري ؟
- 3 لماذا يعتبر الهيدروجين الأخضر بديلاً مستداماً للوقود الحفري ؟
- 4 ما هي أبرز التحديات التي تواجه استخدام الهيدروجين الأخضر على نطاق واسع ؟
- 5 كيف يمكن للهيدروجين الأخضر أن يساهم في تقليل التلوث وتغير المناخ ؟

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة



المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقياً أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.  
هذا التصرف يُلحق ضرراً جسيماً بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظراً لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.  
وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقاً لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة الممتار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

## عملية إنتاج الهيدروجين الأخضر

١ يعتبر الهيدروجين الأخضر وقود المستقبل بسبب .....

- ① اعتماده على الوقود الحفري  
② سهولة إنتاجه التقليدي  
③ خلوه من التلوث وتقليل التغير المناخي  
④ كفاءته المنخفضة

٢ التحدي الرئيسي الذي يواجه إنتاج الهيدروجين الأخضر على نطاق واسع هو .....

- ① ارتفاع تكلفة الإنتاج  
② ندرة مصادر الحصول على الهيدروجين  
③ نقص المعرفة التقنية  
④ قلة الكائنات الحية القادرة على إنتاج الهيدروجين

٣ يعتبر الهيدروجين الأخضر صديقاً للبيئة بسبب إنتاجه بواسطة .....

- ① الوقود الأحفوري  
② كهرباء ناتجة من محطة تعمل بالفحم  
③ كهرباء خالية من الكربون  
④ غاز كبريتيد الهيدروجين

٤ يتم إنتاج الهيدروجين الأخضر باستخدام .....

- ① الفحم  
② الوقود الأحفوري  
③ الطاقة المتجددة أو العمليات الحيوية  
④ الطاقة النووية

٥ اختر من البدائل التالية ما يعبر عن الهيدروجين الأخضر والأزرق بطريقة صحيحة؟

| الوقود | الهيدروجين الأخضر    | الهيدروجين الأزرق |
|--------|----------------------|-------------------|
| ①      | التكلفة              | عالية             |
|        | الانبعاثات الكربونية | صفر               |

| الوقود | الهيدروجين الأخضر    | الهيدروجين الأزرق |
|--------|----------------------|-------------------|
| ②      | التكلفة              | منخفضة            |
|        | الانبعاثات الكربونية | 10%               |

| الوقود | الهيدروجين الأخضر    | الهيدروجين الأزرق |
|--------|----------------------|-------------------|
| ③      | التكلفة              | منخفضة            |
|        | الانبعاثات الكربونية | 10%               |

| الوقود | الهيدروجين الأخضر    | الهيدروجين الأزرق |
|--------|----------------------|-------------------|
| ④      | التكلفة              | عالية             |
|        | الانبعاثات الكربونية | صفر               |

| الوقود               | س   | ص   |
|----------------------|-----|-----|
| الانبعاثات الكربونية | صفر | 10% |

أدرس الجدول المقابل ثم أجب:

ماذا يمثل كلاً من (س) ، (ص) على الترتيب؟

- ① الفحم - البترول  
② الهيدروجين الأزرق - الهيدروجين الأخضر  
③ البترول - الغاز الطبيعي  
④ الهيدروجين الأخضر - الهيدروجين الأزرق



الشكل البياني المقابل يمثل نسبة ثاني أكسيد الكربون الناتج من احتراق كميات متساوية من أنواع مختلفة من الوقود؛ فأى منها يمكن أن يمثل الهيدروجين الأخضر؟

- ① X  
② X أو Y  
③ Z  
④ Y أو Z

عند حرق عينة من الوقود (X) كانت نواتج الاحتراق بخار ماء بنسبة كبيرة جداً وثاني أكسيد الكربون بنسبة قليلة؛ فإن الوقود (X) يحتمل أن يمثل .....

- ① الهيدروجين الأخضر ② الهيدروجين الأزرق ③ الهيدروجين الرمادي ④ غاز طبيعي

يطلق مصطلح الكهرباء الخضراء على الطاقة الكهربائية التي يمكن الحصول عليها من .....

- ① الرياح والشمس والفحم ② الماء والرياح والبترول  
③ الماء والرياح والشمس ④ البترول والفحم والغاز الطبيعي

ترجع تسمية الهيدروجين الأخضر بهذا الاسم لـ ..... رغم أن غاز الهيدروجين عديم اللون.

- ① إمكانية الحصول عليه من الطحالب الخضراء ② صلاحية استخدامه لأغراض معينة دون أخرى  
③ عدم احتوائه على أى نسبة كربون (زيروكربون) ④ دلالة اللون الأخضر على الكفاءة العالية

ما معنى قولنا أن الهيدروجين الأخضر يعتبر "زيروكربون"؟

- ① أنه يتضمن انبعاثات كربونية بنسبة منخفضة جداً ② أنه يحتاج إلى تقنيات متقدمة لتقليل انبعاثات الكربون  
③ أنه لا ينتج أى انبعاثات كربونية تؤثر في البيئة ④ أنه يسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ

عند مقارنة الهيدروجين (X) التي تسعى الحكومات للدخول بقوة في إنتاجه ولكنها تواجه تحديات عدة بالهيدروجين (Y) الذي يتم إنتاجه حالياً، نجد أن .....

| الهيدروجين (X)                  | الهيدروجين (Y)               |
|---------------------------------|------------------------------|
| يسمى الهيدروجين الأزرق          | يسمى الهيدروجين الرمادي      |
| أكثر كفاءة وأقل كلفة            | أقل كفاءة وأكثر كلفة         |
| لا يستخدم الوقود الحفري لإنتاجه | يستخدم الوقود الحفري لإنتاجه |
| يتميز بتعدد أماكن تخزينه        | يتميز بندرة أماكن تخزينه     |

تتفق نواتج احتراق الغاز الطبيعي والهيدروجين الأخضر في .....

- ① احتواء كل منهما على بخار الماء ② احتواء كل منهما على ثاني أكسيد الكربون  
③ أن كلاهما يزيد من الاحتباس الحراري ④ أن كلاهما ينتج غازات هيدروكربونية

١٤) أي مما يلي يعبر عن وجه تشابه ووجه اختلاف بين كهوف الملح وحقول الغاز المستنفذة؟

| وجه التشابه                       | وجه الاختلاف                                 |
|-----------------------------------|--|
| يستخدم في تخزين الهيدروجين الأخضر | حقول الغاز المستنفذة قد تستخدم لأغراض علاجية |
| يكثر وجودهما في مصر               | حقول الغاز المستنفذة قد تستخدم لأغراض علاجية |
| يستخدم في تخزين الهيدروجين الأخضر | كهوف الملح قد تستخدم لأغراض سياحية           |
| يكثر وجودهما في مصر               | كهوف الملح قد تستخدم لأغراض سياحية           |

١٥) الشكل التالي يعبر عن أحد تطبيقات الهيدروجين (X) في تقنيات الطاقة النظيفة:



أي أنواع الهيدروجين تمثل (X)؟

- (أ) الأكثر كلفة  
 (ب) المنتج حاليًا في مصر  
 (ج) الأقل نقاء  
 (د) سهل التخزين

١٦) تفاعل الهيدروجين مع المواد المتبقية في حقول الغاز المستنفذة قد يتسبب في إطلاق غاز .....

- (أ) عديم اللون يُستخدم على نطاق واسع في التحاليل الكيميائية  
 (ب) عديم الرائحة يُستخدم على نطاق واسع في التحاليل الكيميائية  
 (ج) كريه الرائحة غير قابل للاشتعال يستخرج من الغاز المصاحب للبترول  
 (د) أخضر اللون قابل للاشتعال يستخرج من الغاز المصاحب للبترول

١٧) أي مما يلي يمثل المعادلة الكيميائية التي تعبر عن إنتاج الهيدروجين بواسطة الطحالب؟

- (أ)  $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$   
 (ب)  $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O \rightarrow 12H_2 + 6CO_2$   
 (ج)  $H_2O \rightarrow H_2 + O$   
 (د)  $H_2S \rightarrow H_2 + S$

١٨) التفاعل التالي:  $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$  قد يتم كيميائيًا باستخدام ..... أو بيولوجيًا باستخدام ..... على الترتيب (في ظروف مناسبة للتفاعل).

- (أ) التحليل الكهربائي للماء / بكتريا كلوستريديوم  
 (ب) التحلل الحراري للماء / طحالب الكلاميدوموناس  
 (ج) التحليل الكهربائي للماء / طحالب الكلاميدوموناس  
 (د) التحلل الحراري للماء / بكتريا كلوستريديوم

١٩) يعتقد البعض أن كل البكتيريا كائنات ضارة لا منفعة منها، ولكن بعض البكتيريا لها أدوار هامة مثل ..... و.....

- (أ) كلوستريديوم / الكلاميدوموناس  
 (ب) إنتريوبيكتر / سالمونيلا تيفية  
 (ج) الكلاميدوموناس / إنتريوبيكتر  
 (د) كلوستريديوم / إنتريوبيكتر



٢٠ ما الظروف الملائمة لإنتاج الهيدروجين الأخضر باستخدام طحالب الكلاميدوموناس؟

- أ) باستخدام الكبريت في عملية التمثيل الضوئي  
ب) باستخدام الطاقة الشمسية ونقص الكبريت  
ج) بتحليل الماء في وجود الكبريت  
د) باستخدام الكهرباء الخضراء

٢١ تتضمن عمليات التحليل البيولوجي استخدام بكتريا إنتريوبكتريا في إنتاج الهيدروجين من المواد العضوية في غياب ..... وكذلك استخدام طحالب الكلاميدوموناس في تحويل الماء إلى هيدروجين وأكسجين في غياب ..... على الترتيب.

- أ) الأكسجين / الأكسجين  
ب) الكبريت / الكبريت  
ج) الكبريت / الأكسجين  
د) الأكسجين / الكبريت

٢٢ يمكن للكائن المعبر عنه بالشكل المقابل أن يسهم في تطوير تقنيات إنتاج الهيدروجين الأخضر من خلال .....

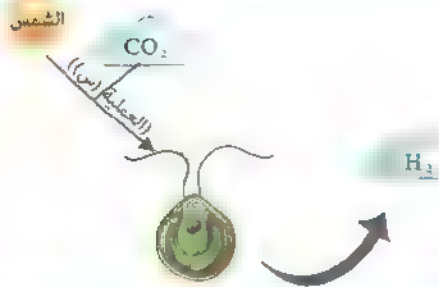


- أ) قدرته على إنتاج الهيدروجين باستخدام الوقود الحفري  
ب) قدرته على إنتاج الهيدروجين باستخدام الضوء، مما يزيد كفاءة الإنتاج  
ج) تحويل الماء إلى هيدروجين وأكسجين في وفرة من الكبريت  
د) تحسين تقنيات التخزين الخاصة بالهيدروجين الأخضر

٢٣ نتج الطحالب الهيدروجين أثناء قيامها بعملية البناء الضوئي مثل طحالب الكلاميدوموناس وتعتبر هذه الطريقة .....

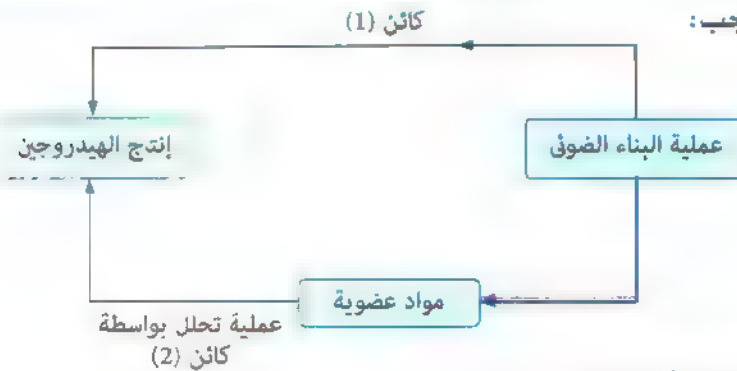
- أ) صديقة للبيئة لاعتمادها على الطاقة الكهربائية  
ب) صديقة للبيئة لاعتمادها على الطاقة الشمسية  
ج) ملوثة للبيئة لاعتمادها على الطاقة الكهربائية  
د) ملوثة للبيئة لاعتمادها على الطاقة الشمسية

٢٤ أي مما يلي يمثل (العملية (س)) في الشكل المقابل؟



- أ) التنفس الخلوي  
ب) التحلل العضوي  
ج) البناء الضوئي  
د) التحلل المائي

٢٥ ادرس المخطط التالي ثم أجب:



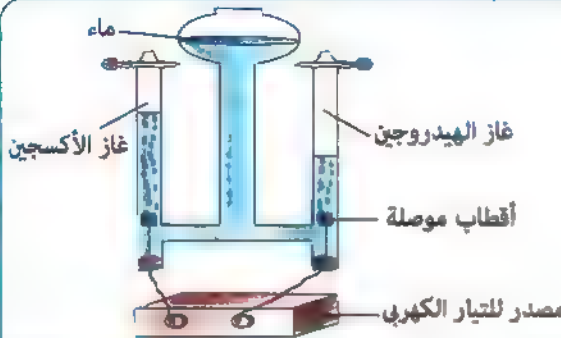
أي الكائنات التالية تمثل (1)، (2) على الترتيب؟

- أ) طحالب الكلاميدوموناس - طحالب الإسبيروجيرا  
ب) طحالب الإسبيروجيرا - طحالب الكلاميدوموناس  
ج) بكتريا الإنتريوبكتريا - طحالب الكلاميدوموناس  
د) طحالب الكلاميدوموناس - بكتريا الإنتريوبكتريا



الشكل التالي يوضح تقنية متبعة في مصر لزراعة نوع من الطحالب التي .....

- تعتبر مصدرًا أساسيًا للهيدروجين الأزرق
- تستفيد من الضوء والمواد العضوية في إنتاج وقود نظيف
- تقوم بعمليات حيوية لإنتاج وقود أحفوري
- تزيد من فرص الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية



يمثل الشكل المقابل طريقة الحصول على غاز الهيدروجين من الماء، ولكن لا يمكن وصف الهيدروجين الناتج بأنه هيدروجين أخضر لأن .....

- الكهرباء المستخدمة ليست خالية من الكربون
- الكهرباء المستخدمة خالية من الكربون
- منشأه ليس من نباتات أو طحالب
- الغازات المتصاعدة عديمة اللون

عند مقارنة التحليل الكهربائي للماء بالتحليل البيولوجي للمواد العضوية نجد أن .....

| التحليل الكهربائي للماء            | التحليل البيولوجي للمواد العضوية      |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| ينتج عنه هيدروجين وأكسجين          | تتحلل المواد العضوية في وجود الأكسجين |
| يمكن الحصول منها على هيدروجين أخضر | لا يمكن الحصول منها على هيدروجين أخضر |
| لا يعتمد على كائنات حية دقيقة      | يعتمد على كائنات حية دقيقة            |
| تستخدم فيه الكهرباء الخضراء        | ينتج عنه هيدروجين وأكسجين             |

أي الخصائص التالية تميز استخدام الوقود الأحفوري عن الهيدروجين الأخضر؟

- أكثر كفاءة وأقل تلويثًا للبيئة وأقل قيمة اقتصادية.
  - يستخدم في كل شيء تقريبًا من السيارات إلى توليد الكهرباء.
  - استخراجه يحتاج إلى حفر وتعدين ويسهل تخزينه.
- ① (I)، (II) فقط  
 ② (I)، (III) فقط  
 ③ (II)، (III) فقط  
 ④ (I)، (II)، (III)

### تطبيقات الهيدروجين الأخضر في تقنيات الطاقة النظيفة

أي التطبيقات التالية تعبر عن استخدامات الهيدروجين في تقنيات الطاقة النظيفة؟

- استخدام الحافلات العامة التي تعمل عن طريق خلايا الوقود.
  - بديل للغاز الطبيعي في العديد من العمليات الصناعية.
  - تحسين جودة الهواء في المدن عن طريق تقليل الملوثات.
- ① (I)، (II) فقط  
 ② (I)، (III) فقط  
 ③ (II)، (III) فقط  
 ④ (I)، (II)، (III)

٣١ أي مما يأتي يعبر عن بعض التحديات التي تواجهها الحكومات لإنتاج الهيدروجين الأخضر؟

- (I) الإحتياج لأراضي زراعية بكميات ضخمة لزراعة الطحالب.  
 (II) التكاليف المرتفعة جداً للكهرباء المتجددة اللازمة للحصول عليه.  
 (III) محدودية الأماكن الصالحة لتخزينه قبل الاستهلاك أو النقل.
- ① (I)، (II) فقط  
 ② (I)، (III) فقط  
 ③ (I)، (II)، (III) فقط  
 ④ (I)، (II)، (III) فقط

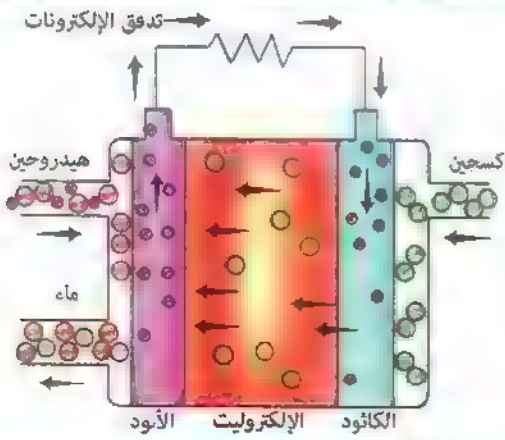


٣٢ الشكل المقابل يعبر عن السيارات البديلة للسيارات التقليدية

مثل السيارة الهيدروجينية والسيارة الكهربائية ولكن يميز

السيارة الهيدروجينية أنها .....

- ① تعتمد في عملها على خلايا الوقود  
 ② لا ينبعث منها غازات ضارة  
 ③ أكثر قدرة على تخزين الطاقة  
 ④ أكثر كفاءة وأقل كلفة



٣٣ الشكل المقابل يعبر عن خلية الوقود التي توجد في السيارات

الهيدروجينية وتعمل على .....

- ① تحويل الهيدروجين إلى طاقة حرارية  
 ② تحويل الغاز الطبيعي إلى طاقة كهربائية  
 ③ إنتاج طاقة كهربائية وبخار ماء  
 ④ إنتاج طاقة حرارية وبخار ماء

٣٤ عند مقارنة الهيدروجين الأخضر بالهيدروجين الأزرق نجد أن .....

| الهيدروجين الأزرق                 | الهيدروجين الأخضر                         |   |
|-----------------------------------|---|---|
| لا يتضمن أي انبعاثات ملوثة للبيئة | يستخدم كوقود للسيارات                     | ① |
| يتضمن انبعاثات كربون تصل إلى 20%  | يستخدم للأنشطة الصناعية                   | ② |
| يستخدم كوقود للسيارات             | إنتاجه يتطلب كم هائل من الكهرباء المتجددة | ③ |
| يستخدم للأنشطة الصناعية           | لا يتضمن أي انبعاثات ملوثة للبيئة         | ④ |

٣٥ تدعو معظم الدول لضرورة استخدام الهيدروجين الأخضر كوقود للسيارات خاصة في المدن المزدحمة، وذلك لأن الهيدروجين

الأخضر .....

- ① يزيد من سرعة السيارات  
 ② يساهم في تقليل الملوثات البيئية  
 ③ يزيد من ظاهرة الاحتباس الحراري  
 ④ لا يتأثر بعوامل المناخ



الشكل المقابل يمثل الهيدروجين الأزرق الذي

يمكن إنتاجه من ..... ويكثر استخدامه في .....

- أ) الماء / وقود للمركبات العامة
- ب) الغاز الطبيعي / العمليات الصناعية
- ج) الماء / وقود للطائرات
- د) الغاز الطبيعي / السيارات الهيدروجينية

٣٦

أما هو المنتج الرئيسي لاحتراق الهيدروجين الأخضر مما يجعله خيارًا صديقًا للبيئة؟

- أ) ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ )
- ب) ثاني أكسيد النيتروجين ( $NO_2$ )
- ج) بخار الماء ( $H_2O$ )
- د) أول أكسيد الكربون ( $CO$ )

٣٧

ما دور خلايا الوقود في السيارات الحديثة؟

- أ) تحويل الهيدروجين إلى طاقة كهربائية
- ب) تخزين الهيدروجين لفترة طويلة
- ج) تحويل الوقود الأحفوري لغازات آمنة على البيئة
- د) إنتاج الهيدروجين باستخدام الوقود الأحفوري

٣٨

كيف يمكن استخدام الهيدروجين الأخضر في الصناعة؟

- أ) كبديل للغاز الطبيعي في العمليات الصناعية
- ب) لتوليد الكهرباء باستخدام الوقود الحفري
- ج) لتقليل تكلفة إنتاج الوقود الحفري
- د) كوقود لإنتاج الميثان

٣٩

لماذا يفضل استخدام الحافلات الهيدروجينية في المدن؟

- أ) تقليل التكاليف التشغيلية
- ب) تقليل الاعتماد على الوقود الحفري
- ج) زيادة سرعة الحافلات
- د) تحسين كفاءة النقل

٤٠

ادرس المخطط المقابل ثم اختر من البدائل ما يعبر عن الرمز (س) ؟



- أ) التحليل الكيميائي
- ب) السخان الشمسي
- ج) خلايا الوقود
- د) الطحالب والبكتيريا

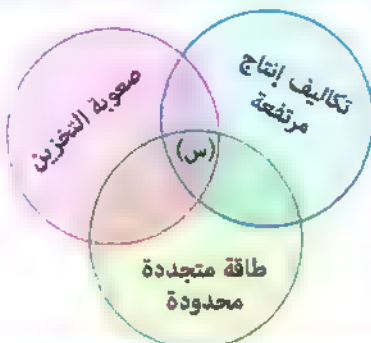
٤١

ادرس الشكل المقابل ثم حدد:

ماذا يمثل الرمز (س) ؟

- أ) خصائص الوقود الحيوي
- ب) تحديات إنتاج الهيدروجين الأخضر
- ج) تحديات إنتاج النفط
- د) خصائص الوقود الأحفوري

٤٢





٤٣ أى مما يلى يمثل نسبة الهيدروجين فى الغازات الدفينة؟

- أ 100%
- ب 50%
- ج 20%
- د 0%

٤٤ كيف يؤثر استخدام الهيدروجين الأخضر على الاحتباس الحرارى؟

- أ يزيد من انبعاثات الغازات الدفينة
- ب لا يؤثر على الاحتباس الحرارى
- ج يقلل من انبعاثات الغازات الدفينة
- د يزيد من تلوث الهواء

٤٥ الهيدروجين الأخضر رغم صداقته للبيئة إلا أنه لا يستطيع منافسة الوقود الأحفورى لأن .....

- أ الوقود الأحفورى أكثر استدامة من الهيدروجين الأخضر
- ب الوقود الأحفورى متعدد استخداماته عن الهيدروجين الأخضر
- ج الهيدروجين الأخضر أقل كفاءة من الوقود الأحفورى
- د الهيدروجين الأخضر يصعب احتراقه عن الوقود الأحفورى

٤٦ ما هى الفائدة البيئية الرئيسية لاستخدام الهيدروجين الأخضر كوقود بدلاً من الوقود الأحفورى؟

- أ زيادة استهلاك الطاقة
- ب تقليل إنتاج ثانى أكسيد الكربون
- ج تحسين كفاءة الاحتراق
- د تقليل تكلفة الطاقة

## ثانياً الأسئلة المقالية

٤٧ يوماً ما سيحل الهيدروجين الأخضر محل الوقود الحفري وسيكون هو المصدر الرئيسى للطاقة. ناقش مدى صحة هذه العبارة.

٤٨ للهيدروجين ثلاثة أنواع كل منهم يطلق عليه لون مميز وضح أيهم أكثر نقاءً، وأيهم يتم إنتاجه حالياً وأيهم يناسب الأنشطة الصناعية ولا يصلح كوقود للسيارات؟

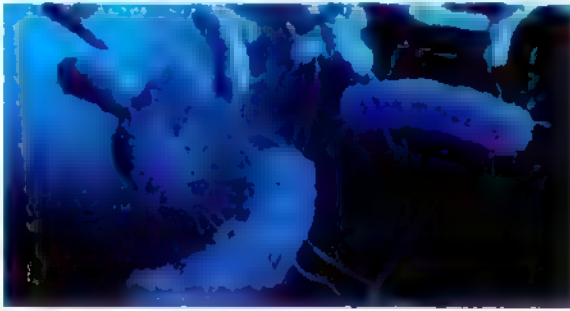
٤٩ تتمنى الحكومات الانطلاق من إنتاج الهيدروجين الرمادى والأزرق إلى إنتاج الهيدروجين الأخضر ولكنها تواجه عدة تحديات. وضح هذه التحديات فى ضوء دراستك.

٥٠ لتخزين الهيدروجين الأخضر فى مصر قبل الاستهلاك والنقل يوجد خيارين يمكن وصفهما بأن أحلاهما مر. فسر هذه العبارة.

٥١ قارن بين الهيدروجين الأخضر والهيدروجين الأزرق من حيث المصدر ونسبة انبعاثات الكربون؟

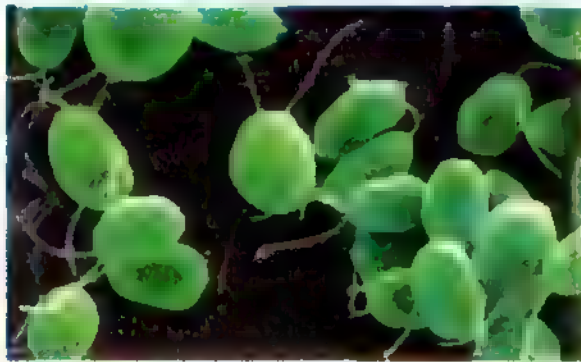
٥٢ اذكر ثلاثة من تطبيقات الهيدروجين الأخضر فى تقنيات الطاقة النظيفة.

٥٣ يمكن إنتاج الهيدروجين الأخضر بطريقتين مختلفتين. وضح ذلك.



الشكل المقابل يعبر عن شكل بكتيريا إنتريوكترا والتي تستخدم في التحليل البيولوجي لإنتاج الهيدروجين الأخضر: وضح كيفية إنتاج الهيدروجين الأخضر عن طريق هذه البكتيريا؟ مع ذكر نوعاً آخر من البكتيريا يقوم بنفس الدور؟

٥٤



الشكل المقابل يوضح شكل طحلب الكلاميدوموناس: وضح طريقتين لإنتاج الهيدروجين الأخضر باستخدام هذا النوع من الطحالب؟

٥٥

قارن بين التحليل الكهربائي والتحليل البيولوجي لإنتاج الهيدروجين الأخضر من حيث مصدر الهيدروجين واشتراطات معينة للإنتاج.

٥٦

## أسئلة المستويات العليا



عند التحليل الكهربائي للماء ينتج الهيدروجين والأكسجين، فأى مما يلي صحيحاً لأيون وحجم الهيدروجين وأيون وحجم الأكسجين .....

٥٧

|   | أيون الهيدروجين | حجم الهيدروجين | أيون الأكسجين | حجم الأكسجين |
|---|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| أ | موجب            | أكبر           | سالب          | أقل          |
| ب | سالب            | أكبر           | موجب          | أقل          |
| ج | موجب            | أقل            | سالب          | أكبر         |
| د | سالب            | أقل            | موجب          | أكبر         |

يمكن الحصول على طاقة كهربائية من الهيدروجين الأخضر .....

٥٨

- أ) حرق الهيدروجين وتكوين الميثان  
ب) الناتج من الميثان وتكوين الماء  
ج) فى خلايا الوقود وتكوين الماء  
د) فى خلايا الوقود وتكون الميثان

٥٩

تعمل الدول على تقليل التلوث الناتج عن احتراق الوقود وذلك باستخدام .....

- أ) الهيدروجين الأخضر الناتج من النفط  
ب) الهيدروجين الأخضر الناتج من التحلل البيولوجي  
ج) الهيدروجين الأزرق الناتج من الميثان  
د) الهيدروجين الأزرق الناتج من التحلل البيولوجي

يساعد استخدام الهيدروجين الأخضر في جميع ما يلي ما عدا .....

- ① تحسين جودة الهواء  
② تقليل انبعاثات الغاز الدفيئة  
③ تقليل تغير المناخ  
④ الحفر المستمر لاستخراج الهيدروجين

تتحلل المواد العضوية وتعطى ثاني أكسيد الكربون وهيدروجين فيكون .....

- ① هيدروجين أخضر مع تكوين  $CO_2$  تحت الأرض  
② هيدروجين أزرق مع تكوين  $CO_2$  تحت الأرض  
③ هيدروجين رمادي مع تكوين  $CO_2$  تحت الأرض  
④ هيدروجين أخضر مع تصاعد  $CO_2$  في الهواء

من مخطط التفاعلات الآتية:

تتكون  $Z, Y, X$  هي .....

- ①  $H_2O : Z, H_2 : Y$ ، كلوستريديم،  $X$   
②  $H_2O : Z, H_2 : Y$ ، طحالب،  $X$

- ③  $H_2 : Z, H_2O : Y$ ، كلوستريديم،  $X$   
④  $H_2 : Z, H_2O : Y$ ، طحالب،  $X$

أي من الاختيارات الآتية صحيحة؟

|                  | أنواع الوقود | الفحم | البترول | الهيدروجين |
|------------------|--------------|-------|---------|------------|
| العملية          |              |       |         |            |
| ① الحفر والتنقيب | X            | ✓     | X       | X          |
| ② التلوث         | ✓            | X     | ✓       | ✓          |
| ③ تغير المناخ    | ✓            | ✓     | ✓       | X          |
| ④ زيادة $CO_2$   | ✓            | ✓     | ✓       | ✓          |

ما هي كمية الطاقة المطلوبة لإنتاج 5 أطنان من الهيدروجين الأخضر؟

- ① 305 ميجاوات ساعة ② 61 ميجاوات ساعة ③ 122 ميجاوات ساعة ④ 3050 ميجاوات ساعة

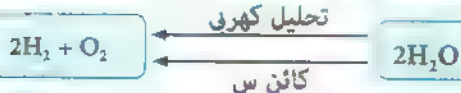
إذا علمت أنه لإحلال الهيدروجين الأخضر محل الهيدروجين الرمادي الذي ينتج حاليًا في مصر يلزم 36 ألف ميجاوات والتي تعادل 60% من إجمالي قدرة توليد الكهرباء الحالية في مصر، فإن إجمالي قدرة توليد الكهرباء في مصر تساوي .....

- ① 50 ألف ميجاوات ② 60 ألف ميجاوات ③ 70 ألف ميجاوات ④ 45 ألف ميجاوات

الهيدروجين الأسود يُستخلص من أكثر أنواع الوقود تلوثًا للهواء فيكون مصدره .....

- ① الغاز الطبيعي ② النفط ③ الفحم ④ الطحالب

ادرس المخطط المقابل ثم أجب:



ماذا يمثل الكائن (س)؟ وهل تستطيع القيام بالعملية في جميع الظروف أم لا؟

الشكل المقابل يعبر عن إنتاج الهيدروجين من الماء بالتحليل الكهربائي:

وضح أي الغازين (Y)، (X) يمثل الهيدروجين ولماذا؟

موضحًا متى يمكن اعتبار أن هذا الهيدروجين أخضر؟



أنماط تدوير الموارد واستثمارها

SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة ٣ مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد



١ ما هو شرط إنتاج الهيدروجين بواسطة الكائن الموجود في الشكل المقابل؟

- أ) غياب الأكسجين
- ب) وفرة الأكسجين
- ج) غياب الكبريت
- د) وفرة الكبريت

٢ تحويل النفايات العضوية مثل بقايا الطعام إلى سماد عضوي عبر تفاعلات كيميائية تحدث بمساعدة الكائنات الدقيقة يسمى .....

- أ) التحليل الكهربائي
- ب) التحلل الحراري
- ج) التخمر الهوائي
- د) التحلل البيولوجي

٣ أي من الخيارات التالية يُعد ميزة رئيسية لتقنية الفصل المغناطيسي؟

- أ) فصل المواد البلاستيكية بسهولة
- ب) تقليل الرطوبة الناتجة عن النفايات
- ج) استعادة المعادن القيمة من النفايات
- د) تحسين جودة الهواء

٤ الفرق الأساسي بين الهيدروجين "الأخضر" و"الأزرق" هو أن الهيدروجين .....

- أ) الأخضر أكثر تلوّناً من الأزرق
- ب) الأخضر يعتمد على مصادر طاقة متجددة فقط
- ج) الأزرق خالٍ من الكربون تماماً
- د) الأزرق ينتج من الكائنات الحية

٥ في عملية إعادة تدوير الزجاج، ما هي الخطوة الأساسية التي تلي سحق الزجاجات القديمة؟

- أ) تسخين الزجاجات في أفران خاصة لإذابتها
- ب) استخدام حمض الهيدروكلوريك لتحليل السيلكا
- ج) إضافة مواد كيميائية لتحويلها إلى مواد غير ضارة
- د) تجفيف الزجاجات قبل إعادة استخدامها

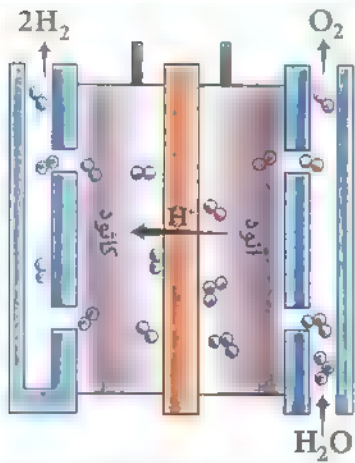
٦ أي من هذه العمليات يعتبر إعادة استخدام مباشر للمواد ويكون الناتج من نفس نوع النفايات؟

- أ) التدوير الميكانيكي
- ب) التدوير الطاقوي
- ج) التدوير الكيميائي
- د) التدوير البيولوجي

٧ أي المعادلات التالية تمثل إنتاج الهيدروجين بالتحليل الكهربائي؟

- أ)  $C_6H_{12}O_2 \rightarrow 6H_2 + 2CO_2$
- ب)  $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
- ج)  $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2$
- د)  $H_2S \rightarrow H_2 + S$





يوضح الشكل المقابل توليد الهيدروجين الأخضر باستخدام التحليل الكهربائي،  
ما هو الدور الذي يلعبه الأيون الهيدروجيني ( $H^+$ ) في عملية الإنتاج؟

- يترسب على الأنود
- يتحول إلى غاز الهيدروجين ( $H_2$ ) عند الكاثود
- يتحول إلى غاز الأكسجين ( $O_2$ ) عند الكاثود
- يشارك في تفاعل مع الماء لإنتاج غاز الأكسجين

العملية التي يتم فيها تحويل النفايات إلى غازات وسوائل وفحم هي .....

- إعادة التدوير للبلاستيك
- حرق النفايات
- التحلل الحراري
- إعادة التدوير المطاطي

المواد X، Y تتميز بـ:

X: منخفض الكثافة يمكن صهره وإعادة تشكيله. Y: يمكن تقطيعه واستخدامه في صناعة الأسفلت.

- X: مطاط، Y: بولي إيثيلين
- X: بولي إيثيلين، Y: مطاط
- X: نحاس، Y: مطاط
- X: بولي إيثيلين، Y: نحاس

من أبرز سلبيات التدوير الطاقى .....

- استهلاك الموارد الطبيعية
- التلوث الهوائى الناتج عن عملية الاحتراق
- توفير كميات كبيرة من الطاقة
- التخلص من ملوثات يصعب تحليلها عضوياً

ما هو أفضل مثال لتوليد الكهرباء الساكنة؟

- لمس شاشة الهاتف
- فرك البالون على الشعر
- تشغيل الأجهزة الكهربائية
- تدفق المياه فى الأنابيب

## ثانياً الأسئلة المقالية

احسب الطاقة المستخدمة في تدوير كمية من الألومنيوم، إذا علمت أن الطاقة المحفوظة تساوى 19000 كيلووات ساعة

ما دور بكتريا كلوستريديم Clostridium فى إنتاج الهيدروجين؟

كيف يمكن تحسين كفاءة إعادة التدوير الحرارى؟

## 4 الفصل

### مستقبل الطاقة

#### القضايا المتضمنة

- ♦ التحديات والفرص في تطبيقات النانو تكنولوجيا في قطاع الطاقة.
- ♦ دور الابتكار التكنولوجي في مواجهة تغير المناخ.
- ♦ الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية في الطاقة.

التكنولوجيا الحيوية في تطوير الطاقة

تطبيقات النانو تكنولوجيا في الطاقة

الابتكار التكنولوجي في إنتاج الطاقة النظيفة

#### مخرجات التعلم

بعد الانتهاء من دراسته هذا الفصل يتمكن الطالب من أن:

- ♦ يشرح تقنيات إنتاج الطاقة الحديثة ويقيم تأثيرها على كفاءة استهلاك الطاقة.
- ♦ يقيم دور التكنولوجيا الحيوية في تطوير مصادر طاقة جديدة ومستدامة.
- ♦ يوضح تطبيقات النانو تكنولوجيا في تحسين إنتاج واستهلاك الطاقة.
- ♦ يحلل تأثير تطبيقات النانو تكنولوجيا على تقليل الأثر البيئي لإنتاج الطاقة.
- ♦ يقيم تطبيقات التكنولوجيا الحيوية والنانو تكنولوجيا في الحفاظ على الموارد الطبيعية.
- ♦ يقترح أفكاراً مبتكرة لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في إنتاج الطاقة النظيفة.



# التكنولوجيا الحيوية في تطوير الطاقة

الدرس  
الأول

4



- تخيل أنك جزء من فريق يعمل على تطوير مصدر طاقة جديد باستخدام التكنولوجيا الحيوية.  
• في هذا الدرس، ستتعلم:

كيف يمكن لهذه التقنيات أن تساهم  
في تطوير مصادر طاقة جديدة  
ومستدامة؟

وكيف يؤثر على كفاءة الصامة  
وحماية البيئة؟



كيف يمكن استخدام التكنولوجيا  
الحيوية لتحسين مصادر الطاقة مثل  
الكتلة الحيوية والميكروبات المولدة  
للطاقة؟

- دعنا نبدأ باستكشاف كيف تعمل التكنولوجيا الحيوية على تحويل الكائنات الحية إلى مصادر طاقة مبتكرة.



## التكنولوجيا الحيوية

### • التكنولوجيا الحيوية

هي مجال علمي يتعامل مع استخدام الكائنات الحية أو مكوناتها لتحقيق أهداف محددة.

- يشمل ذلك تطبيقات في:



- ومن أهم هذه التطبيقات المبتكرة هي استخدام التكنولوجيا الحيوية لتحويل الكائنات الحية إلى مصادر طاقة،  
فيما يعرف بالطاقة الحيوية



### • الطاقة الحيوية

هي الطاقة المشتقة من الكائنات الحية مثل النباتات والحيوانات تتميز بأنها متجددة وصديقة للبيئة.

\* كيفية استخدام الكائنات الحية في إنتاج الطاقة:

### التحلل البيولوجي (Biodegradation)

### • التحلل البيولوجي

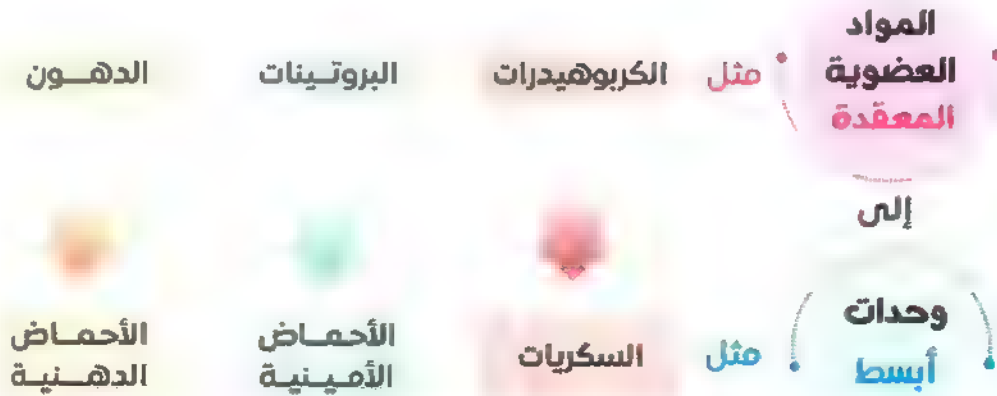
هو عملية تحويل المواد العضوية (مثل النفايات) إلى طاقة باستخدام كائنات حية مثل البكتيريا.

- تحدث هذه العملية بشكل طبيعي أو يتم التحكم فيها صناعيًا في مرافق تحويل النفايات إلى طاقة.
- غالبًا ما تنتج غاز الميثان الذي يمكن استخدامه كمصدر للطاقة.
- \* تحدث هذه العملية خلال مجموعة من الخطوات كما يلي:





- تقوم البكتيريا بتكسير:



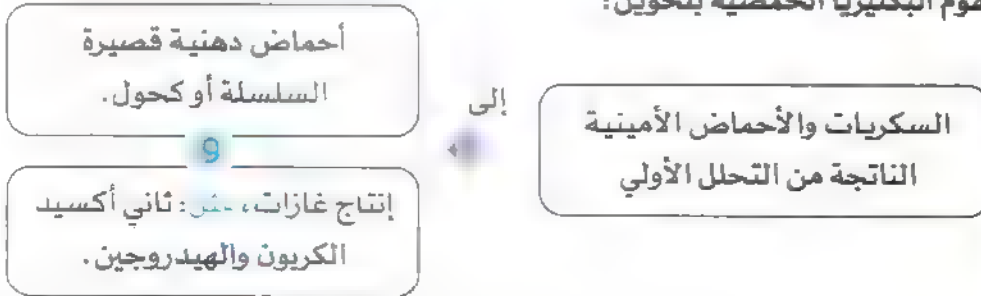
الخطوة الأولى

التحلل الأولي (Hydrolysis)

- مثال: يتم تكسير النشا (كربوهيدرات) إلى جلوكوز:



- تقوم البكتيريا الحمضية بتحويل:



الخطوة الثانية

التخمير الحمضي (Acidogenesis)

- تقوم البكتيريا بعملية إضافية لتحويل:



الخطوة الثالثة

إنتاج حمض الخليك (Acetogenesis)

- في هذه المرحلة النهائية، تقوم بكتيريا الميثانوجين بتحويل:



- هذه هي المرحلة الأهم في إنتاج طاقة الغاز الحيوي.

إنتاج الميثان Methano- (genesis)



سوف نركز في هذا الدرس على إنتاج الوقود الحيوي في المختبر، التالي:



## الوقود الحيوي (Biofuels)



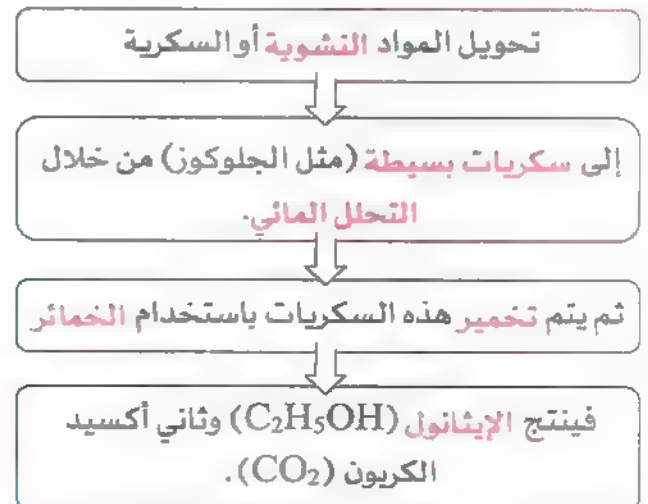
### الوقود الحيوي

هو نوع من مصادر الطاقة يتم إنتاجه من الكائنات الحية مثل النباتات أو الطحالب، يشمل ذلك الإيثانول والديزل الحيوي (البيوديزل).

\* العمليات الكيميائية لتكوين الوقود الحيوي:

### 1 إنتاج البيوايثانول

- التخمير Fermentation: يبدأ إنتاج البيوايثانول بـ:



## 2 إنتاج البيوديزل (الديزل الحيوي)

- في هذه العملية، يتم:

تفاعل **الزيوت** النباتية أو الدهون الحيوانية (التي تحتوي على ثلاثي الجليسريد)

مع **الكحول** (عادة الميثانول أو الإيثانول) في وجود **محفز**، مثل هيدروكسيد الصوديوم (NaOH).

فيتن **البيوديزل** (الديزل الحيوي)



### ابحث

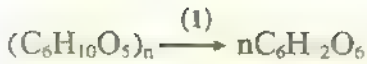
تعتبر الطاقة الحيوية مصدراً مهماً للطاقة المتجددة والمستدامة التي تعتمد على استخدام الموارد الطبيعية المتجددة. فما هي الفوائد البيئية من استخدام الوقود الحيوي، وما هي التحديات الرئيسية في استخدام الوقود الحيوي كبديل للوقود الأحفوري؟

## 1.1

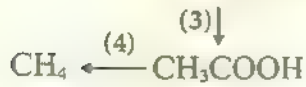
أي العبارات التالية تصف دور البكتيريا في عمليات التحلل البيولوجي؟

- إنتاج مواد عضوية معقدة.
- استهلاك الطاقة دون إنتاج فضلات.
- تلعب دوراً حاسماً في تحويل المواد العضوية إلى طاقة.
- تحويل غاز الميثان إلى غاز هيدروجين وحمض خليك.

نسمي العمليات (1) و (2) و (3) و (4) على الترتيب .....

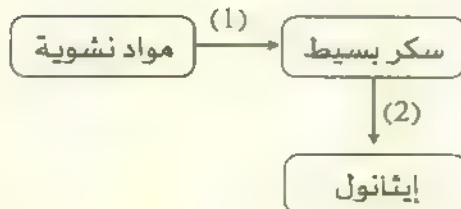


(2) ↓  
أحماض دهنية  
قصيرة السلسلة



- إنتاج حمض الخليك - إنتاج الميثان - التحلل المائي - التخمر الكحولي.
- التخمر الحمضي - إنتاج الميثان - إنتاج حمض الخليك - التخمر الحمضي.
- التحلل الأولي - التخمر الحمضي - إنتاج حمض الخليك - إنتاج الميثان.
- التحلل الأولي - إنتاج الميثان - التخمر الحمضي - إنتاج حمض الخليك.

في عملية إنتاج وقود حيوي بعملية التخمر من خلال المخطط التالي فإن .....



| 2         | 1         |   |
|-----------|-----------|---|
| تخمير     | تحلل مائي | ① |
| تحلل مائي | تخمير     | ② |
| تحلل مائي | أسترة     | ③ |
| تخمير     | تعادل     | ④ |

SCAN ME!



فيديو الحل

## التكنولوجيا الحيوية في تطور الطاقة

الأسئلة المشار إليها بالعلامة ٥ يجب عنها بالتفسير.

## أسئلة الاختيار من متعدد

١ الطاقة المتجددة والصديقة للبيئة والتي تنتج من النباتات والحيوانات هي .....

- ١ الطاقة الكهربائية (ب) الطاقة الحركية (ج) الطاقة الحيوية (د) الطاقة الشمسية

٢ أي مما يلي صحيح عن التحلل البيولوجي؟

- ١ عملية تكوين الوقود الحفري من تحلل الكائنات الميتة (ب) عملية تحويل المواد العضوية إلى طاقة باستخدام الكائنات الحية (ج) تحدث عملية التحلل البيولوجي دائماً بشكل طبيعي فقط (د) ينتج عنها غالباً غاز الكلوروفلوروكربون

٣ ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

تحدث العملية (1) .....

- ١ بشكل طبيعي فقط (ب) بشكل غير طبيعي فقط (ج) بشكل طبيعي أو يتم التحكم فيها صناعياً (د) بشكل طبيعي في غياب الكائنات الحية

٤ أكمل المعادلة التالية:  $(C_6H_{10}O_5)_{20} + 20H_2O \rightarrow \dots\dots\dots$ 

- ١ ينتج 5 جزيئات جلوكوز (ب) ينتج 10 جزيئات جلوكوز (ج) ينتج 20 جزيء جلوكوز (د) ينتج 40 جزيء جلوكوز

٥ إذا حصلنا على غاز  $CO_2$  أثناء إنتاج غاز الميثان، فإن ذلك يدل على .....

- ١ تفاعل البكتيريا مع ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين (ب) تفاعل البكتيريا مع حمض الخليك (ج) تفاعل الخميرة مع الجلوكوز (د) تفاعل الخميرة مع الكحول الإيثيلي

٦ يصاحب تكون الديزل الحيوي إنتاج .....

- ١ الإيثانول (ب) الميثان (ج) حمض الخليك (د) الجليسرين

٧ ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

اذكر العمليات التي تتم بالترتيب لحدوث التحول المبين بالشكل السابق؟

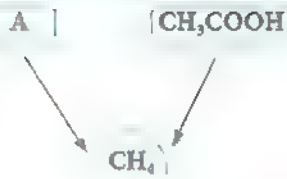
- ١ تحلل مائي، نحر (ب) تحمر، تحلل مائي (ج) تحلل أولي، أكسدة (د) أكسدة، اختزال

٨ ما هي النواتج الرئيسية لعملية التخمير الحمضي؟

- ١ السكريات والأحماض الدهنية (ب) ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين (ج) الميثان وثاني أكسيد الكربون (د) الكحول وأحماض دهنية قصيرة السلسلة



ادرس الشكل المقابل ثم أجب:



(١) الشكل المقابل يمثل الخطوة ..... من خطوات التحلل البيولوجي

(د) الرابعة

(ج) الثالثة

(ب) الثانية

(أ) الأولى

(٢) من الشكل المقابل، ما الذي يمثله الحرف (A) ؟

(أ) جزيء واحد من CO<sub>2</sub> وجزيء واحد من H<sub>2</sub>

(ج) جزيء واحد من CO<sub>2</sub> وأربع جزيئات من H<sub>2</sub>

(ب) أربع جزيئات من CO<sub>2</sub> وجزيء واحد من H<sub>2</sub>

(د) أربع جزيئات من CO<sub>2</sub> وأربع جزيئات من H<sub>2</sub>

١٠ أي مما يلي يعبر عن استخلاص الطاقة الحيوية ؟

(أ) تحلل الماء بواسطة بكتيريا

(ب) تحول الغاز الطبيعي إلى هيدروجين

(ج) تحول ورد النيل إلى بيوديزل

(د) إنتاج الهيدروجين من الفحم

١١ ما هي المادة الخام الأساسية المستخدمة لإنتاج البيوإيثانول ؟

(أ) النشويات

(ب) الدهون

(ج) الزيوت

(د) البلاستيك

١٢ ادرس المعادلات التالية:



فإن المعادلة المعبرة عن تفاعل التخمير الحمضي هي .....

(د) B

(ج) D

(ب) A

(أ) C

١٣ من مخطط التفاعلات المقابل:



تعمل البكتيريا على تكوين المركبات A، B، C وهي .....

|     | المركب (A) | المركب (B) | المركب (C) |
|-----|------------|------------|------------|
| (أ) | حمض دهني   | حمض الخليك | حمض أميني  |
| (ب) | حمض الخليك | حمض أميني  | حمض دهني   |
| (ج) | حمض الخليك | حمض دهني   | حمض أميني  |
| (د) | حمض أميني  | حمض دهني   | حمض الخليك |

١٤ ما هو الدور الرئيسي لهيدروكسيد الصوديوم في عملية إنتاج البيوديزل ؟

(أ) تحفيز تحول الزيوت إلى بيوديزل وجليسرين

(ب) تحفيز تحول البيوديزل والجليسرين إلى طاقة

(ج) تحويل الجليسرين والأحماض الدهنية إلى زيوت

(د) تحويل السكريات البسيطة إلى بيوإيثانول

١٥ أي ترتيب الخطوات التالية تعبر عن التسلسل الصحيح لعملية التحلل البيولوجي ؟

(I) تستخدم فيها نوع من البكتيريا يسمى الميثانوجين.

(II) تتحول السكريات إلى كحول بواسطة البكتيريا.

(III) تتكسر الكربوهيدرات إلى سكريات بواسطة البكتيريا.

(IV) يتحول الكحول إلى حمض الخليك.

(أ) (I)، (II)، (III)، (IV)

(ب) (I)، (II)، (III)، (IV)

(ج) (I)، (IV)، (II)، (III)

(د) (I)، (IV)، (II)، (III)

إذا علمت أن عملية البلمرة تعني تحويل المركبات العضوية البسيطة إلى مركبات أكثر تعقيداً، أي العمليات الحيوية التالية تضاد عملية البلمرة؟

- ① التخمر ② التحلل المائي ③ البناء الضوئي ④ التمثيل الغذائي

ما هو المركب المستخدم في عملية إنتاج البيوديزل؟

- ① الميثانول ② الجلوكوز ③ الأسيتون ④ البروبان

أي المعادلات التالية تمثل التفاعل الذي يحدث في مرحلة (التحلل الأولي) من التحلل البيولوجي؟

- ①  $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$  ②  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$   
③  $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$  ④  $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

(١) أي المراحل المقابلة تمثل مرحلة

التخمير الحمضي؟

- ① 1 ② 2  
③ 3 ④ 4

(٢) ماذا يمثل المركب س؟

- ① كحول إيثيلي ② ميثان  
③ حمض الخليك ④ كربوهيدرات

ادرس المخطط المقابل:

أي مما يلي صحيح؟

| Z                    | Y                    | X                    |   |
|----------------------|----------------------|----------------------|---|
| CO <sub>2</sub>      | H <sub>2</sub> O     | CH <sub>3</sub> COOH | ① |
| CH <sub>3</sub> COOH | H <sub>2</sub> O     | CO                   | ② |
| CH <sub>3</sub> COOH | H <sub>2</sub> O     | CO <sub>2</sub>      | ③ |
| CO <sub>2</sub>      | CH <sub>3</sub> COOH | H <sub>2</sub> O     | ④ |

ما هو الاستخدام الرئيسي للبيوإيثانول؟

- ① كوقود بديل للمركبات النفطية ② كسماد للنباتات  
③ مادة خام للصناعات البلاستيكية ④ كوقود للمولدات الكهربائية فقط

ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

ما اسم الغاز س المتصاعد داخل البالون؟

- ① غاز الميثان ② غاز CO<sub>2</sub>  
③ غاز O<sub>2</sub> ④ غاز NO<sub>2</sub>

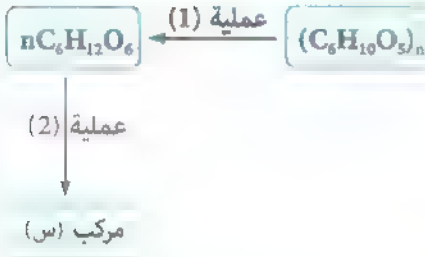
محلول جلوكوز

+ خميرة



٢٣

٢٣ ادرس المخطط المقابل، ثم اختر العبارة الصحيحة:



| عملية (1)         | عملية (2)        | مركب (س)                  |
|-------------------|------------------|---------------------------|
| أ) التحلل المائي  | إنتاج حمض الخليك | أحماض دهنية قصيرة السلسلة |
| ب) التحلل الأولي  | التخمير الحمضي   | كحول                      |
| ج) التحلل الأولي  | إنتاج حمض الخليك | أحماض دهنية قصيرة السلسلة |
| د) التحلل الحراري | التخمير الحمضي   | كحول                      |

٢٤

٢٤ ما هي العملية الحيوية الرئيسية المستخدمة في إنتاج البيوايثانول؟

- أ) التقطير      ب) التخمر      ج) التحلل الأولي      د) الاستخلاص

٢٥

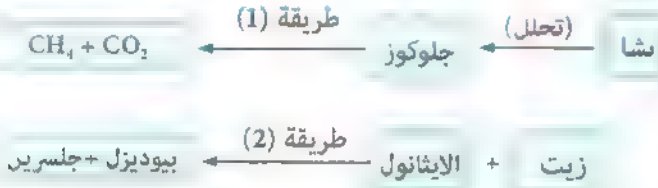
٢٥ في مرحلة التحلل المائي الأولي لإنتاج الطاقة يتم تكسير النشا إلى .....

- أ) أحماض أمينية      ب) أحماض دهنية      ج) جلوكوز      د) جليسرين

٢٦

٢٦ ادرس المخطط المقابل ثم أجب:

أي مما يلي يمثل الطرق (1)، (2) على الترتيب؟

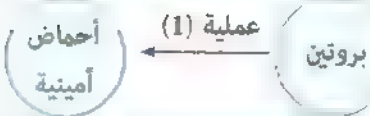


- أ) إنتاج الوقود الحيوي بيولوجيًا - إنتاج الوقود الحيوي كيميائيًا  
ب) إنتاج الوقود الحيوي كيميائيًا - إنتاج الوقود الحيوي بيولوجيًا  
ج) إنتاج الوقود الحيوي كيميائيًا - إنتاج الوقود الحيوي كيميائيًا  
د) إنتاج الوقود الحيوي بيولوجيًا - إنتاج الوقود الحيوي بيولوجيًا

٢٧

٢٧ ادرس الشكل المقابل ثم أجب، أي مما يلي يمثل العملية (1)؟

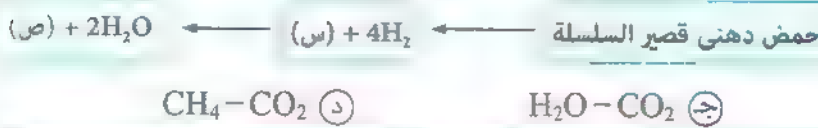
- أ) عملية التحلل الأولي      ب) عملية التحلل الحراري  
ج) عملية التخمر الكحولي      د) عملية التخمر الحمضي



٢٨

٢٨ ادرس المخطط المقابل ثم أجب:

أي مما يلي يمثل س - ص على الترتيب؟



٢٩

٢٩ يتشابه البيوديزل مع البيوايثانول في أنهما .....

- أ) وقود حيوي مخلق بواسطة عمليات بيولوجية      ب) وقود حيوي مخلق بواسطة عمليات كيميائية  
ج) وقود حيوي يتم إنتاجه من النشويات      د) وقود حيوي يتم إنتاجه من الزيوت النباتية أو الدهون الحيوانية

٣٠

٣٠ ما هي الأهمية البيئية لاستخدام الكائنات الحية لإنتاج الطاقة؟

- أ) زيادة الغازات الدفينة      ب) تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري  
ج) زيادة التفاعلات العضوية      د) إنتاج طاقة غير متجددة

٣١

٣١ في عملية التحلل البيولوجي لإنتاج الوقود يتم تحويل بعض المركبات العضوية إلى وقود غازي باستخدام .....

- أ) فطر الخميرة      ب) بكتيريا الميثانوجين      ج) طحلب الكلاميدوموناس      د) بكتيريا كلوستريديوم

٣٢

ما هي المادة الأولية الأساسية المستخدمة في إنتاج البيوديزل؟

- (أ) الزيوت النباتية والدهون الحيوانية  
(ب) السكريات والنشويات  
(ج) البروتينات  
(د) الأملاح المعدنية

٣٣

في عملية إنتاج وقود حيوي بعملية التخمير من خلال المخطط المقابل، فإن .....



|     | C       | B            | A           |
|-----|---------|--------------|-------------|
| (أ) | إيثانول | أحماض دهنية  | مواد نشوية  |
| (ب) | بيوديزل | إيثانول      | زيوت نباتية |
| (ج) | إيثانول | سكريات بسيطة | مواد نشوية  |
| (د) | ميثان   | حمض الخليك   | أحماض دهنية |

٣٤

كل ما يأتي يعبر عن التحلل البيولوجي ما عدا .....

- (أ) يمكن أن تحدث بشكل طبيعي  
(ب) يمكن التحكم فيها صناعياً  
(ج) ينتج عنه البيوديزل  
(د) ينتج عنه الميثان

٣٥

ادرس العمليات الآتية:

- A: تحلل مائي للمواد البروتينية      B: تخمر السكريات      C: تحلل مائي للمواد النشوية
- فتكون العمليات اللازمة للحصول على البيوإيثانول هي .....
- (أ) A ثم C ثم B      (ب) C ثم B      (ج) A ثم B      (د) C ثم A ثم B

٣٦

من مخطط التفاعلات المقابل:



فتكون المركبات A، B، C، D هي .....

|     | المركب (A) | المركب (B)         | المركب (C)         | المركب (D)         |
|-----|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| (أ) | إيثانول    | بيوديزل            | جليسرين            | هيدروكسيد الصوديوم |
| (ب) | جليسرين    | هيدروكسيد الصوديوم | إيثانول            | بيوديزل            |
| (ج) | إيثانول    | هيدروكسيد الصوديوم | بيوديزل            | جليسرين            |
| (د) | جليسرين    | بيوديزل            | هيدروكسيد الصوديوم | إيثانول            |

٣٧

الجدول المقابل يوضح أهم المكونات لبعض النباتات:

فيمكن الحصول على البيوإيثانول والبيوديزل من .....

- (أ) البيوإيثانول: النخيل ، البيوديزل: فول الصويا  
(ب) البيوإيثانول: البنجر ، البيوديزل: النخيل  
(ج) البيوإيثانول: الذرة ، البيوديزل: البنجر  
(د) البيوإيثانول: فول الصويا ، البيوديزل: الذرة

| النبات     | أهم المكونات |
|------------|--------------|
| البنجر     | السكر        |
| الذرة      | النشا        |
| فول الصويا | الزيوت       |
| النخيل     | الزيوت       |

٣٨

كيف يتم تحسين كفاءة إنتاج البيوإيثانول من المواد السليلوزية؟

- (أ) باستخدام طرق ميكانيكية لتحطيم الخلايا  
(ب) استخدام إنزيمات لتحليل السليلوز إلى سكريات  
(ج) زيادة تركيز الخميرة في عملية التخمير  
(د) إضافة محفزات كيميائية أثناء التخمير



٣٩

عدد جزيئات الإيثانول الناتجة من تخمر 5 جزيئات جلوكوز .....

50 (د)

20 (ج)

10 (ب)

5 (أ)

٤٠

للحصول على البيوديزل، يتفاعل الإيثانول مع .....

حمض الخليك (د)

كحول ميثيلي (ج)

زيت السمسم (ب)

سكر القصب (أ)

## الأسئلة المقالية

٤١

ما هي العملية الحيوية المستخدمة في إنتاج البيوإيثانول؟

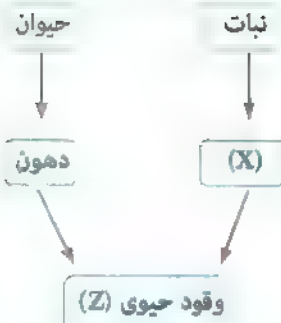
٤٢

المخطط المقابل يعبر عن استخدام الإنزيمات في استخلاص الوقود الحيوي من النباتات والحيوانات، ادرسه جيداً ثم أجب:

(١) ما هو الوقود الحيوي (Z)؟

(٢) ما هو الناتج الثانوي لإنتاج هذا الوقود الحيوي؟

(٣) ما هي المادة (X)؟



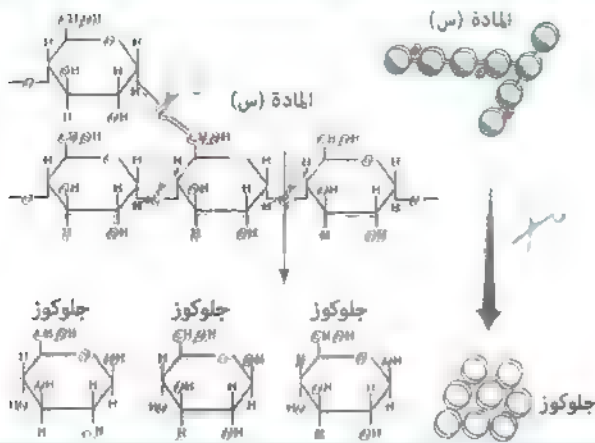
٤٣

الشكل المقابل يوضح أحد خطوات التحلل البيولوجي، ادرسه جيداً ثم أجب:

(١) ما هي الخطوة التي يعبر عنها الشكل المقابل؟

(٢) ما أهمية هذه الخطوة في التحلل البيولوجي؟

(٣) اذكر مثال على المادة (س) وما نوع هذه المواد؟



٤٤

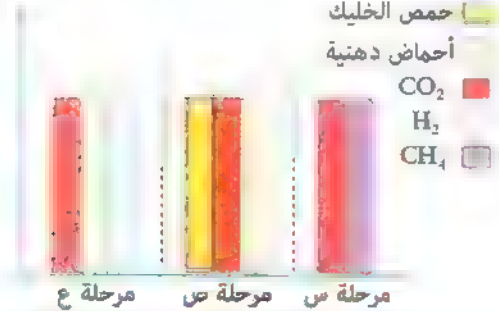
ادرس الشكل المقابل الذي يوضح نواتج بعض مراحل التحلل البيولوجي للمواد العضوية:

(١) أي المراحل على الشكل تمثل قيام البكتيريا باستخدام الأحماض الدهنية كمادة تفاعل؟

(٢) أي المراحل تعتبر المرحلة النهائية؟

(٣) أي المراحل تلي التحلل الأولى مباشرة؟

النواتج

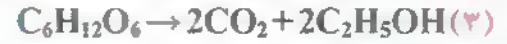


٤٥

فيم يختلف إنتاج البيوديزل عن إنتاج البيوإيثانول من حيث المواد المتفاعلة والمنتجات النهائية؟

٤٦ ما هو دور هيدروكسيد الصوديوم في إنتاج الوقود الحيوي؟

٤٧ ادرس المعادلات التالية ثم أجب:



ما المحفز المستعمل عن حدوث تلك التفاعلات؟

٤٨ ما المقصود بعملية التحلل المائي؟ مع ذكر مثال.

٤٩ علل تعتبر عملية إنتاج البيوديزل من طرق التخلص من النفايات.

٥٠ تعمل البكتيريا على تحليل المركبات المعقدة إلى مركبات أبسط. استنتج ناتج تحليل النشا والبروتينات والدهون.

### تنبيه هام للمعلمين والطلاب



المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب غير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقياً أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضرراً حقيقياً بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظراً لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

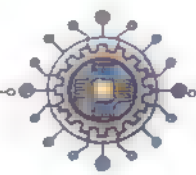
وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقاً لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.



- تخيل أنك تعمل في مختبر حديث حيث تستخدم تقنيات النانو لتحسين كفاءة الطاقة وتقليل التلوث.

- في هذا الدرس:

سنعرض لك بعض تأثير هذه التقنيات على البيئة وكيف يمكن أن يساهم في تحقيق استدامة الطاقة



سنستعرض على كيفية استخدام النانو تكنولوجيا في إنتاج واستهلاك الطاقة، مثل تحسين كفاءة الخلايا الشمسية والبطاريات.



## النانو تكنولوجي " تكنولوجيا النانو"

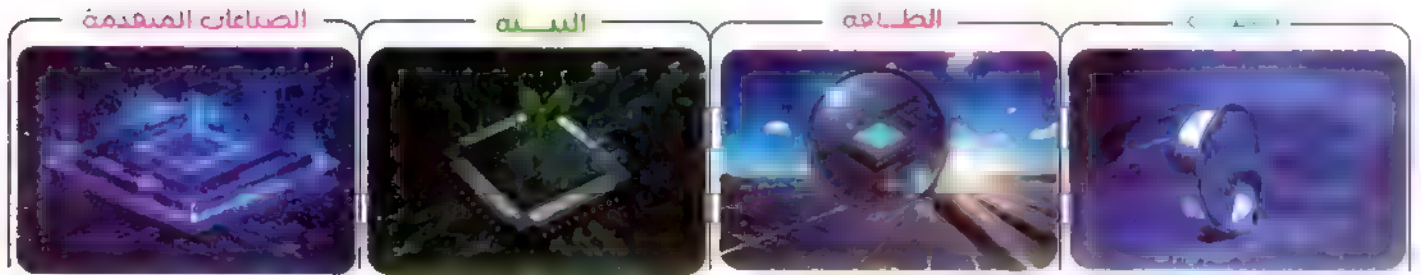
### \* النانو تكنولوجي

هو علم يهتم بدراسة ومعالجة المواد على مستوى النانو، أي بحجم الجسيمات الذي يتراوح بين 1 و100 نانومتر.

- يتيح هذا الحجم الصغير للمواد خصائص فريدة تختلف تمامًا عن خصائصها عندما تكون بحجمها العادي، مثل:

التوصيل الكهربائي القوة التفاعل الكيميائي الخواص البصرية

- يستخدم النانو تكنولوجي لتحسين أداء المواد في العديد من المجالات مثل:



### \* أهمية النانو في الطاقة والبيئة



- 1 تعزيز تقنيات توليد الطاقة من مصادر غير تقليدية وغير قابلة للاستنفاد مثل طاقة الشمس والرياح.
- 2 تقليل استهلاك الطاقة وزيادة كفاءة إنتاجها وتكون صديقة للبيئة.
- 3 زيادة فعالية الإنارة والتدفئة.
- 4 زيادة سعة التخزين الكهربائية.
- 5 إنقاص التلوث الناتج عن استخدام الطاقة.

### \* تأثير الحجم على صفات المادة:

- عند طحن المادة من حجمها الكبير وتحويلها إلى أجزاء أصغر تتغير مساحة السطح وبالتالي تتغير النسبة بين مساحة السطح والحجم.

$$\frac{\text{المساحة الكلية}}{\text{الحجم الكلي}} = \text{النسبة بين مساحة السطح والحجم}$$

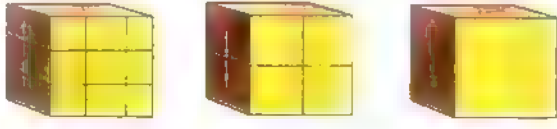
- قد لاحظ العلماء أن صفات المادة تتغير عندما تزيد النسبة المذكورة سابقاً بدرجة كبيرة جداً (زيادة المساحة الكلية عن الحجم الكلي).





### Example

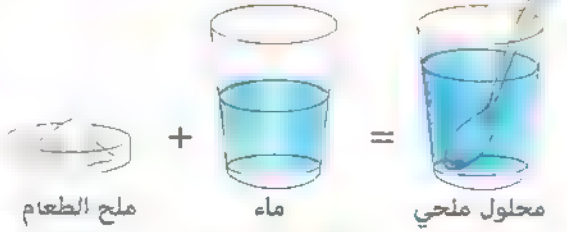
- ذوبان ملح الطعام المطحون ومكعبات الملح في الماء.



عند التكسير تزداد أعداد الجزيئات، ولكن الحجم لا يتغير.



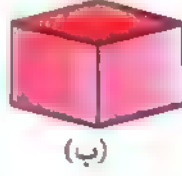
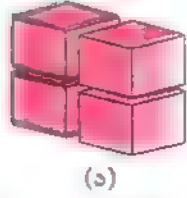
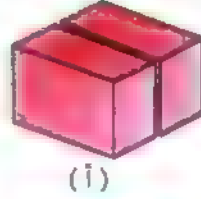
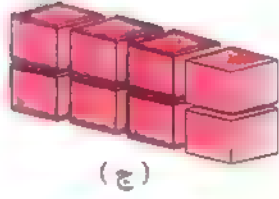
وبالتالي تزداد نسبة مساحة السطح : الحجم



- يذوب الملح المطحون أسرع من المكعبات، وبالتالي عند الوصول إلى حجم النانو سوف تتغير خاصية الذوبان (خاصية فيزيائية) عنها في الجزيئات ذات الحجم الأكبر.

## سؤال و جواب

الشكل التالي يوضح تجزئة مكعب إلى أجزاء أصغر



س<sup>1</sup> أعد ترتيب المكعبات تصاعدياً حسب سرعة تفاعلها كيميائياً علماً بأن الحجم الكلي للأربع حالات متساوٍ موضحاً السبب.

جـ الترتيب التصاعدي لسرعة التفاعلات هو (ب) > (أ) > (د) > (ج).

السبب: بزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل تزداد سرعة التفاعل الكيميائي.

س<sup>2</sup> أي مما يلي صحيح عند تجزئة مادة ما إلى مقياس النانو؟

| الحجم الكلي | مساحة السطح | الكتلة الكلية | الخواص   |
|-------------|-------------|---------------|----------|
| لا يتغير    | لا تتغير    | تقل           | تتغير    |
| يقل         | تزداد       | تقل           | لا تتغير |
| يزداد       | تزداد       | تزداد         | لا تتغير |
| لا يتغير    | تزداد       | لا تتغير      | تتغير    |

جـ عند تجزئة المادة إلى مقياس النانو يظل الحجم الكلي ثابت والكتلة الكلية ثابتة، بينما تزداد مساحة السطح وتظهر صفات جديدة للمادة  
∴ الاختيار الصحيح هو (د)



## صناعة النانو

- صناعة النانو من المادة تتم بطريقتين أساسيتين هما:

التكوين من أسفل إلى أعلى (Bottom to up)

النحت من أعلى إلى أسفل (Top to down)

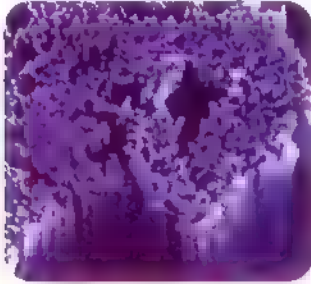


- حيث يتم البناء من الجزيئات الصغيرة وتتراص كل واحدة تلو الأخرى حتى تصل للحجم المطلوب.



- حيث يتم نحت المادة من الجسم الأساسي لها للحصول على أحجام شديدة الصغر.  
- مثل: طريقة نحت التماثيل أو طحن التوابل.

- أمثلة المواد الناتجة عن تكنولوجيا النانو:



« الأسلاك النانوية »



« الألياف النانوية »



« أنابيب الكربون النانوية »

- أمثلة على تطبيقات النانو تكنولوجيا :

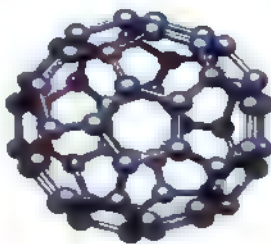
- تُستخدم في تحفيز التفاعلات الكيميائية بفعالية أكبر بفضل مساحتها السطحية الكبيرة.

### أمثلة



- الذهب النانوي (Gold Nanoparticles) :

تستخدم في تحفيز التفاعلات الكيميائية مثل: تحفيز تفاعلات أكسدة الكربون أو الهيدروجين، وتلعب دورًا كبيرًا في تفاعلات الخلايا الشمسية ومحفزات الوقود.



- الجسيمات النانوية البلاتينية

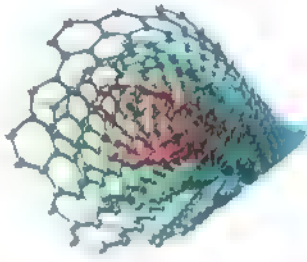
(Platinum Nanoparticles)

تستخدم في خلايا الوقود (Fuel Cells) لتحفيز التفاعلات الكهروكيميائية في التحليل الكهربائي للماء لتقليل الانبعاثات الضارة.

الجسيمات  
النانوية  
المعدنية

## أنابيب الكربون النانوية

- توفر توصيلًا عاليًا للكهرباء وتستخدم في:
  - تحسين أداء الإلكترونيات والبطاريات.
  - تخزين الطاقة والمواد المركبة لتحسين التوصيل الكهربائي والحراري في الإلكترونيات.
  - التطبيقات البيئية لتنقية المياه من الملوثات.



## الجسيمات النانوية الفضية

- تُستخدم على نطاق واسع في:
  - الضمادات الطبية.
  - المنتجات المطهرة بسبب قدرتها الفائقة على قتل البكتيريا.
- توجد هذه الجسيمات في:
  - الجوارب المضادة للروائح الكريهة.
  - معاجين الأسنان.
  - الأجهزة الطبية مثل: القسطرة والمعدات الجراحية.



## التفاعلات الكيميائية على مستوى النانو

### دور النانو تكنولوجي في تحسين البطاريات

- يلعب النانو تكنولوجي دورًا حاسمًا في تحسين أداء البطاريات من خلال التحكم في التفاعلات الكيميائية على مستوى النانو، ويحدث ذلك:

#### يمكن تحقيق

- زيادة في السعة التخزينية للطاقة.
- تقليل الفاقد الكهربائي.

#### عن طريق تعديل

- الأنود (القطب السالب) والكاثود (القطب الموجب) باستخدام مواد نانوية.



#### بطاريات الليثيوم أيون

- هي نوع شائع من البطاريات القابلة لإعادة الشحن، وتستخدم في العديد من الأجهزة الإلكترونية مثل الهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة.

- تتميز هذه البطاريات بقدرتها العالية وكفاءتها، والتي يمكن تحسينها باستخدام تقنيات النانو.



### دور المواد النانوية في بطاريات الليثيوم - أيون

|   |                         |   |
|---|-------------------------|---|
| 1 | زيادة مساحة السطح       | - تزيد المواد النانوية من مساحة السطح المتاحة لتفاعلات التخزين (الشحن) والتفريغ، مما يعزز من كفاءة البطارية.  |
| 2 | تحسين التوصيل الكهربائي | - استخدام المواد النانوية في الأنود والكاثود يمكن أن:<br>• يحسن من التوصيل الكهربائي.<br>• يقلل من المقاومة الداخلية، مما يؤدي إلى تحسين الأداء الكلي للبطارية. |
|   | تقليل الفاقد            | يمكن تقليل الفاقد الكهربائي بشكل كبير من خلال تحسين البنية النانوية للمواد، مما يقلل من تدهور البطارية وزيادة عمرها الافتراضي.                                  |



المرشح لانتاج المياه

### تنقية المياه والهواء باستخدام الفلاتر النانوية

- تستخدم فلاتر المياه النانوية تقنيات متقدمة لتنقية المياه من خلال إزالة الملوثات التي قد لا تستطيع الفلاتر التقليدية إزالتها.
- تتميز هذه الفلاتر بأنها تحتوي على جسيمات نانوية بحجم دقيق يسمح لها بالتخلص من الملوثات الصغيرة مثل:  
الميكروبات، والبكتيريا، والمعادن الثقيلة، والملوثات الكيميائية.



علمي

صمم نموذجاً لنظام طاقة يستخدم تقنيات النانو تكنولوجي لزيادة كفاءة استهلاك الطاقة. حدد كيف يمكن تحسين الأداء وتقليل التلوث باستخدام هذه التقنيات.

1

أي من الخيارات التالية يصف بشكل أفضل كيف تساهم تقنية النانو في تحسين كفاءة الخلايا الشمسية ؟

- زيادة حجم الخلايا الشمسية لالتقاط المزيد من الضوء.
- استخدام مواد نانوية لزيادة سماكة الخلايا الشمسية.
- استخدام مواد نانوية لزيادة كفاءة امتصاص الضوء وتحويله إلى كهرباء.
- تقليل حجم الخلايا الشمسية لتسهيل النقل.





## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

## النانو تكنولوجيا

١ ما الذي يميز المواد عند دراستها على مستوى النانو؟

- (أ) تكتسب خصائص مماثلة لحجمها الطبيعي  
(ب) تحتفظ بخصائصها الأصلية  
(ج) تكتسب خصائص فريدة مختلفة تمامًا عن حجمها الطبيعي  
(د) تصبح غير قابلة للاستخدام

٢ ما المقصود بمستوى النانو في دراسة المواد؟

- (أ) دراسة المواد ذات الحجم الميكروسكوبي  
(ب) دراسة المواد بحجم يتراوح بين 1 و 100 نانومتر  
(ج) دراسة المواد بحجم الجسيمات الكلاسيكية  
(د) دراسة المواد على مستوى الذرات

٣ أي العبارات التالية يصف علم النانو تكنولوجيا بشكل صحيح؟

- (I) يهتم بدراسة المواد المتناهية في الصغر التي تتراوح أبعادها بين 1 : 100 نانومتر.  
(II) يظهر للمواد خواص ميكانيكية وفيزيائية وكيميائية فريدة مختلفة تمامًا عن خواصها في الحجم العادي.  
(III) يستخدم لتحسين أداء المواد في مجالات معينة مثل الطب دون غيرها من المجالات.  
(أ) فقط (I) فقط (ب) (I)، (II) فقط (ج) (II)، (III) فقط (د) (I)، (II)، (III)

٤ أي الخواص التالية يمكن أن تتغير عند تحول المادة من الحجم العادي إلى حجم النانو.

- (I) التوصيل الكهربى.  
(II) الصلابة والقوة.  
(III) سرعة التفاعلات الكيميائية.  
(أ) فقط (I) فقط (ب) (I)، (II) فقط (ج) (II)، (III) فقط (د) (I)، (II)، (III)

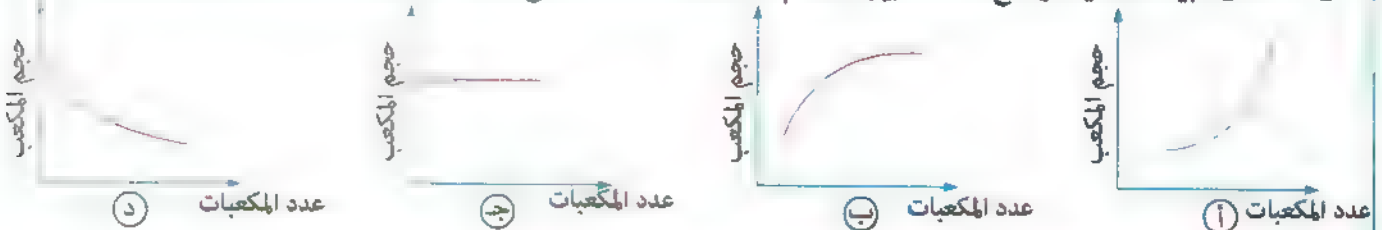
٥ كيف يؤثر الحجم النانوى على خصائص المادة؟

- (أ) لا يحدث تغيير (ب) تتحسن خصائص المادة  
(ج) تقل متانة المادة (د) تتحلل المادة

٦ كل مما يلى من أهمية النانو في مجالات الطاقة والبيئة ماعدا .....

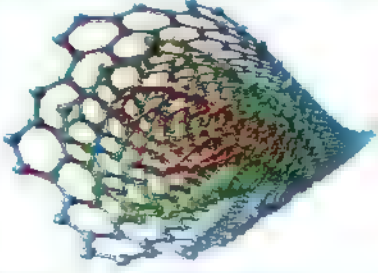
- (أ) زيادة فعالية الإنارة والتدفئة  
(ب) زيادة سعة التخزين الكهربائية  
(ج) نقص التلوث الناتج عن استخدام الطاقة  
(د) نقص كفاءة إنتاج الطاقة

٧ أى الأشكال البيانية التالية توضح العلاقة بين الحجم الكلى لمكعب من الملح وعدد المكعبات عند تكسيه إلى مكعبات أصغر؟



لاحظ العلماء ظهور خصائص فريدة للمواد النانوية عندما تتحول المادة من المقياس العادي إلى مقياس النانو بسبب .....

- (أ) زيادة مساحة سطح المادة وزيادة حجمها  
(ب) نقص مساحة سطح المادة وزيادة حجمها  
(ج) زيادة مساحة سطح المادة وثبات حجمها  
(د) ثبات مساحة سطح المادة ونقص حجمها



الشكل المقابل يعبر عن أحد المواد النانوية التي تمتاز بخفة وصلابة هائلة وقدرة كبيرة على التوصيل الكهربى والحرارى التي تسمى .....

- (أ) الذهب النانوي  
(ب) أنابيب الكربون النانوية  
(ج) الألياف النانوية  
(د) الأسلاك النانوية



الشكل المقابل يوضح أحد المواد النانوية المستخدمة في صنع مرشحات الماء والهواء والتي تسمى .....

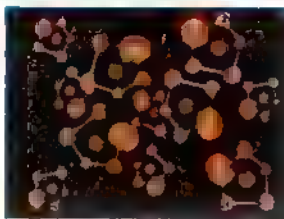
- (أ) أنابيب الكربون النانوية  
(ب) الألياف النانوية  
(ج) الأسلاك النانوية  
(د) الأغشية الرقيقة



الشكل المقابل يعبر عن مادة نانوية تسمى ..... التي يمكن استخدامها في المستقبل القريب لربط مكونات إلكترونية دقيقة داخل دائرة صغيرة أو عمل وصلات ثنائية p-n وكذلك بناء الدوائر الإلكترونية المنطقية وقد تستخدم مستقبلاً لتصنيع الكمبيوتر الرقعى.

- (أ) أنابيب الكربون النانوية  
(ب) الألياف النانوية  
(ج) الأسلاك النانوية  
(د) الأغشية الرقيقة

### أمثلة على تطبيقات النانو تكنولوجيا



الشكل المقابل يوضح أحد المواد النانوية المستخدمة في .....

- (أ) تحفيز تفاعلات أكسدة الكربون والهيدروجين  
(ب) تحفيز التفاعلات الكهروكيميائية في خلايا الوقود  
(ج) تحسين أداء الإلكترونيات والبطاريات  
(د) تطهير الأجهزة الطبية والمعدات الجراحية

أي مما يلي يستخدم في الضمادات الطبية والمنتجات المطهرة بسبب قدرتها العالية على قتل البكتيريا ؟

- (أ) أنابيب الكربون النانوية  
(ب) الجسيمات النانوية الفضية  
(ج) الجسيمات النانوية البلاتينية  
(د) الذهب النانوي

كيف تُستخدم الجسيمات النانوية البلاتينية في مجال الطاقة ؟

- (أ) كمادة عازلة  
(ب) كمحفزات في خلايا الوقود  
(ج) كبديل للوقود الأحفورى  
(د) في الطلاء الحرارى

١٥

ما أبرز استخدام لأنابيب الكربون النانوية في الصناعة؟

- (أ) كمواد للتزيين (ب) كبديل للمعادن الثقيلة (ج) في الإلكترونيات المتقدمة (د) في صناعة العطور

١٦

ما الاستخدام الرئيسي للجسيمات النانوية الفضية في المجال الطبي؟

- (أ) التعقيم ومكافحة البكتيريا (ب) التشخيص الإشعاعي (ج) علاج السرطان (د) تحسين المواد البلاستيكية

١٧

أي من المواد النانوية التالية تستخدم في تخزين الطاقة و المواد المركبة لتحسين التوصيل الكهربائي والحراري؟

- (أ) الجسيمات الفضية النانوية (ب) الذهب النانوي (ج) الجسيمات البلاطينية (د) أنابيب الكربون النانوية

١٨

أي من المواد النانوية التالية يمكنه تحسين كفاءة تفاعلات التحليل الكهربائي للماء؟

- (أ) أنابيب الكربون النانوية (ب) الجسيمات النانوية الفضية (ج) جسيمات الذهب النانوية (د) الجسيمات النانوية البلاطينية

١٩

ما الذي يجعل الجسيمات النانوية البلاطينية مناسبة للتطبيقات البيئية؟

- (أ) وفرة البلاطين في الطبيعة (ب) خاصية التحفيز الكيميائي (ج) التفاعل مع الضوء (د) خواص ميكانيكية ضعيفة

٢٠

ما دور الجسيمات النانوية الفضية في تنقية المياه؟

- (أ) زيادة الكثافة (ب) إزالة البكتيريا (ج) تحسين الطعم (د) زيادة التوصيل الكهربائي

٢١

توصف أحد المواد النانوية ..... أنها توصل الكهرباء أفضل من النحاس وتوصل الحرارة أفضل من الماس ولذا تدخل في صناعة الإلكترونيات.

- (أ) الذهب النانوي (ب) الجسيمات النانوية الفضية (ج) أنابيب الكربون النانوية (د) الجسيمات النانوية البلاطينية

٢٢

أي المعلومات التالية تعتبر صحيحة عن الجسيمات النانوية المعدنية:

- (I) مساحة سطحها قليلة جدًا ولذا تستخدم في تحفيز التفاعلات الكيميائية بفعالية كبيرة.  
(II) يلعب نانو الذهب دورًا كبيرًا في تفاعلات الخلايا الشمسية ومحفزات الوقود.  
(III) تقلل جسيمات النانو البلاطينية من الانبعاثات الضارة لخلايا الوقود.

- (أ) فقط (I) (ب) (I)، (II) فقط (ج) (II)، (III) فقط (د) (I)، (II)، (III)

٢٣

أي مما يلي يصف كل من أنابيب الكربون النانوية والجسيمات النانوية الفضية بشكل صحيح؟

| أنابيب الكربون النانوية                                  | الجسيمات النانوية الفضية                    |     |
|--|---|-----|
| لها قدرة فائقة على التوصيل الكهربائي والحراري            | لها قدرة فائقة على قتل البكتيريا            | (أ) |
| تستخدم في الضمادات الطبية والمنتجات المطهرة              | تستخدم لتنقية المياه من الملوثات            | (ب) |
| تستخدم لتحسين التوصيل الكهربائي والحراري في الإلكترونيات | تستخدم في تحفيز أكسدة الكربون أو الهيدروجين | (ج) |
| توجد في معاجين الأسنان والقسطرة والمعدات الجراحية        | توجد في الجوارب المضادة للروائح الكريهة     | (د) |



### التفاعلات الكيميائية على مستوى النانو

٢٤

مؤخرًا تم استخدام نانوالسيليكون في تصنيع الخلايا الشمسية والتي تتميز عن الخلايا الشمسية التقليدية بأنها .....

- Ⓐ قليلة التكلفة وقليلة الكفاءة
- Ⓑ لها قدرة أكبر على إنتاج الطاقة الكهربائية
- Ⓒ قليلة الكفاءة وعالية التكلفة
- Ⓓ لها قدرة أقل على إنتاج الطاقة الكهربائية

٢٥

إذا كان لدينا مادتين الأولى يقدر حجمها بمقياس الميكرو ( $10^{-6}$  من الوحدة) والثانية يقدر حجمها بمقياس الفيمتو ( $10^{-15}$  من الوحدة) ونريد تحويل كل منهما إلى مادة نانوية، فيمكن إجراء ذلك عن طريق .....

- Ⓐ النحت من أعلى إلى أسفل في الثانية فقط
- Ⓑ التكوين من أسفل إلى أعلى في الأولى والثانية
- Ⓒ النحت من أعلى إلى أسفل في الأولى فقط
- Ⓓ التكوين من أسفل إلى أعلى في الأولى فقط

٢٦

كل مما يلي يعتبر من تطبيقات النانوتكنولوجيا ما عدا .....

- Ⓐ استخدام الجسيمات المعدنية كعوامل حفز
- Ⓑ استخدام الكربون لتحسين التوصيل الكهربى والحرارى للإلكترونيات
- Ⓒ استخدام جسيمات فضية في المجال الطبى
- Ⓓ استخدام الكربون في تصنيع أشباه الموصلات للأجهزة الكهربائية

٢٧

أى مما يلي يعبر عن بطارية أيون الليثيوم .....

- Ⓐ بطارية تعتمد على الكربون فقط
- Ⓑ بطارية قابلة لإعادة الشحن تعتمد على أيونات الليثيوم
- Ⓒ بطارية تستخدم الوقود الأحفورى
- Ⓓ بطارية تستخدم المعادن الثقيلة

٢٨

كيف يمكن تحسين أداء بطاريات أيون الليثيوم باستخدام تقنية النانو؟

- Ⓐ استخدام معادن ثقيلة
- Ⓑ زيادة حجم البطارية
- Ⓒ تحسين الأقطاب باستخدام مواد نانوية
- Ⓓ تقليل الشحن الكهربائى

٢٩

ما الدور الذى تلعبه أنابيب الكربون النانوية في بطاريات أيون الليثيوم؟

- Ⓐ تقلل من قدرة البطارية
- Ⓑ تزيد التوصيل الكهربائى
- Ⓒ تقلل كثافة الطاقة
- Ⓓ تمنع الشحن

٣٠

كيف تساهم المواد النانوية في زيادة كفاءة الطاقة في بطارية أيون الليثيوم؟

- Ⓐ بتقليل حجم الأقطاب
- Ⓑ تحسين القدرة على تخزين الليثيوم
- Ⓒ تقليل حجم الإلكتروليت
- Ⓓ خفض درجة حرارة التشغيل

٣١

ما دور أنابيب الكربون النانوية في تحسين أداء بطارية أيون الليثيوم؟

- Ⓐ تحسين التوصيل الكهربائى
- Ⓑ تقليل السعة التخزينية
- Ⓒ زيادة وزن البطارية
- Ⓓ تقليل عدد دورات الشحن

٣٢

ما دور زيادة مساحة السطح في البطاريات ؟

- Ⓐ تحسين تفاعلات الشحن والتفريغ
- Ⓑ تعزيز التفريغ السريع للطاقة
- Ⓒ تقليل التوصيل الكهربى
- Ⓓ تقليل عدد الإلكترونات



٣٣

ما أثر المواد النانوية على تقليل وقت شحن بطارية أيون الليثيوم؟

- (أ) زيادة مساحة السطح للأقطاب  
(ب) تقليل سعة البطارية  
(ج) زيادة المقاومة الداخلية  
(د) تقليل كفاءة البطارية

٣٤

أى العبارات التالية يصف دور النانوتكنولوجيا فى تحسين أداء البطاريات بشكل صحيح؟

- (I) تقليل المقاومة الداخلية وزيادة التوصيل الكهربى للأنود والكاثود.  
(II) زيادة العمر الافتراضى للبطارية وتقليل تدهورها.  
(III) زيادة سرعة تفاعلات التفريغ والشحن.  
(أ) فقط (I)  
(ب) (I)، (II) فقط  
(ج) (II)، (III) فقط  
(د) (I)، (II)، (III)

٣٥

تحظى بطاريات أيون الليثيوم بشعبية كبيرة هذه الأيام، حيث تستخدم فى السيارات الكهربائية والكمبيوتر المحمول والهواتف المحمولة والعديد من الأجهزة الكهربائية الاستهلاكية الأخرى ويمكن زيادة كفاءتها باستخدام تقنيات النانو حيث يتم .....

- (أ) زيادة كتلة كل من الأنود والكاثود  
(ب) زيادة المقاومة الداخلية  
(ج) زيادة الفاقد الكهربائى من البطارية  
(د) زيادة السعة التخزينية للطاقة

٣٦

الشكل المقابل يعبر عن شكل تخطيطى لبطارية أيون

الليثيوم التى يمكن تحسين كفاءتها عن طريق تقنيات النانو

ويتضح دور المواد النانوية فى .....



- (أ) زيادة مساحة السطح المتاحة لتفاعلات التخزين دون التفريغ  
(ب) تحسين التوصيل الكهربائى وتقليل السعة التخزينية للطاقة  
(ج) زيادة شدة التيار الناتج عنها وزيادة السعة التخزينية للطاقة  
(د) تعزيز كفاءة البطارية وقلّة تدهورها وتقليل الفاقد الكهربائى

٣٧

الفلاتر النانوية هى .....

- (أ) فلاتر ميكانيكية تقليدية  
(ب) مواد ذات مسام نانوية لتنقية السوائل والغازات  
(ج) أجهزة إلكترونية لتنقية المياه  
(د) فلاتر تعتمد على الحرارة

٣٨

كيف تُزال الفلاتر النانوية الشوائب من المياه؟

- (أ) باستخدام الحرارة  
(ب) باستخدام المسام الصغيرة فقط  
(ج) باستخدام آليات فيزيائية وكيميائية  
(د) باستخدام الضغط العالى

٣٩

ما المادة الأكثر استخداماً فى فلاتر المياه النانوية؟

- (أ) الجرافيت  
(ب) أنابيب الكربون النانوية  
(ج) البلاستيك التقليدى  
(د) الألومنيوم

٤٠

عينتان (X)، (Y) من الماء ناتجتان من فلتان للماء تم قياس نسبة الملوثات الدقيقة فى كل منهما

العينة (X): تحتوى على ميكروبات ومعادن ثقيلة وملوثات كيميائية بنسبة كبيرة نسبياً.

العينة (Y): تكاد تخلو من الميكروبات والمعادن الثقيلة والملوثات الكيميائية. فإن .....

- (أ) كلا العينتان ناتجتان من فلتر نانوى للماء  
(ب) العينة (X) فقط ناتجة من فلتر نانوى للماء  
(ج) العينة (Y) فقط ناتجة من فلتر نانوى للماء  
(د) كلا العينتان غير ناتجتان من فلتر نانوى للماء

٤١

يمكن استخدام النانو تكنولوجيا في مجال البيئة في عمل فلاتر تستخدم فيها مواد نانوية لـ.....

- زيادة سرعة تنقية الماء والهواء من الجسيمات المرئية
- التخلص من الملوثات الدقيقة غير المرئية في الماء والهواء
- زيادة نسبة المعادن في الماء ونسبة الأكسجين في الهواء
- التخلص من الميكروبات الدقيقة التي يقدر حجمها بأقل من 1nm

## ثانيًا الأسئلة المقالية

٤٢

تظهر المواد التي يكون حجمها على مستوى النانو خواص فريدة تختلف تمامًا عن خواصها في حجمها العادي  
وضح مدى حجم تلك الجسيمات؟ موضحًا أمثلة على بعض تلك الخواص؟

٤٣

للنانو تكنولوجيا أهمية كبيرة في مجالات متعددة أهمها مجالي الطاقة والبيئة.  
وضح دور النانوتكنولوجيا في تقليل استهلاك الوقود الحفري بتقنيات صديقة للبيئة؟

٤٤

اذكر العوامل التي من أجلها يسعى العلماء  
لاستخدام المواد النانوية في البطاريات.

٤٥

كيف استطاع العلماء تفسير ظهور خصائص فريدة للمواد النانوية تختلف تمامًا  
عن خواصها في حجمها العادي؟ وما نوع تلك الخواص؟

٤٦

الشكل المقابل يوضح طريقة مشابهة لأحد طرق صناعة المواد النانوية،  
اذكر اسم تلك الطريقة موضحًا طريقة أخرى تستخدم أيضًا لصناعة المواد النانوية؟

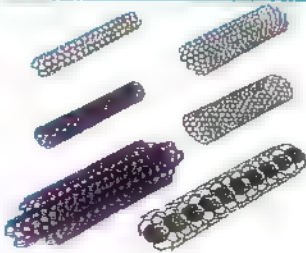


٤٧

تستخدم الجسيمات النانوية المعدنية في تحفيز التفاعلات الكيميائية بفعالية أكبر بفضل مساحتها السطحية الكبيرة.  
قارن بين التفاعلات التي يحفزها الذهب النانوي والتفاعلات التي تحفزها الجسيمات النانوية البلاتينية؟

٤٨

الشكل المقابل يعبر عن أحد المواد النانوية التي لها دور كبير  
في مجال صناعة الإلكترونيات والبطاريات وفي مجال البيئة.  
وضح ذلك.



٤٩

أحد الجسيمات النانوية تستخدم على نطاق واسع في الضمادات الطبية والمنتجات المطهرة.  
ما هي هذه الجسيمات وما هي أماكن تواجدها؟

٥٠ يمكن تحسين كفاءة بطارية أيون الليثيوم باستخدام تقنيات النانو.  
وضح ذلك من خلال تأثيرها على السعة التخزينية والفاقد الكهربى والعمر الافتراضى للبطارية؟

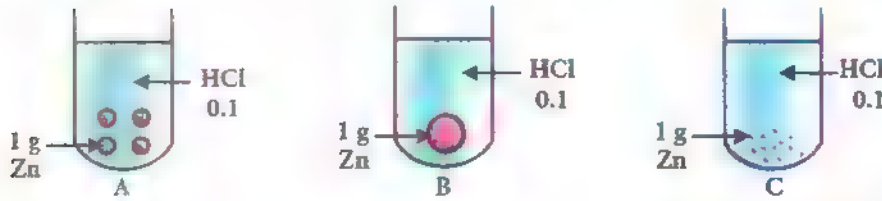
٥١ مريض يعاني من ضعف شديد فى وظائف الكلى فنصحها الطبيب بشراء فلتر نانوى للماء الذى يشربه.  
وضح ما مزايا الفلتر النانوى مقارنة بالفلتر التقليدى؟

### ثالثاً أسئلة مستويات التفكير العليا

٥٢ مكعب حجمه  $1 \text{ cm}^3$  ومساحة سطحه  $6 \text{ cm}^2$  تم تقسيمه إلى ثمانية مكعبات فيكون حجم المكعب الناتج  $X$  ومساحة سطحه  $Y$  تساوى .....

$$\begin{aligned} 1.5 \text{ cm}^2 = Y, \frac{1}{4} \text{ cm}^3 = X & \text{ (ب)} & 1.5 \text{ cm}^2 = Y, \frac{1}{8} \text{ cm}^3 = X & \text{ (أ)} \\ 0.75 \text{ cm}^2 = Y, \frac{1}{4} \text{ cm}^3 = X & \text{ (د)} & 0.75 \text{ cm}^2 = Y, \frac{1}{8} \text{ cm}^3 = X & \text{ (ج)} \end{aligned}$$

٥٣ ادرس الأشكال الآتية:



ترتيب سرعة التفاعل فى المخايير A، B، C هو .....

$$\begin{aligned} A > B > C & \text{ (أ)} & C > B > A & \text{ (ب)} & B > A > C & \text{ (ج)} & C > A > B & \text{ (د)} \end{aligned}$$

٥٤ مواد حجمها 0.001 نانومتر فإنها .....

- (أ) يتم نحتها من أعلى إلى أسفل لكى تكون نانوية  
(ب) يتم تكوينها من أسفل إلى أعلى لكى تكون نانوية  
(ج) تستخدم فى الأسلاك النانوية  
(د) حجمها النانوى يحفز التفاعلات الكيميائية

٥٥ تقوم طحالب الكلاميدموناس فى عملية التمثيل الضوئى بإنتاج  $X$  وعند استخدام  $Y$  يسهل الحصول على الطاقة من  $X$  فيكون  $X$ ،  $Y$  هما .....

$$\begin{aligned} \text{الذهب النانوى} : Y, \text{CH}_4 : X & \text{ (أ)} & \text{الذهب النانوى} : Y, \text{H}_2 : X & \text{ (ب)} \\ \text{البلاتين النانوى} : Y, \text{CH}_4 : X & \text{ (ج)} & \text{البلاتين النانوى} : Y, \text{H}_2 : X & \text{ (د)} \end{aligned}$$

٥٦ يمكن أن يستخدم نانو الذهب فى تحفيز جميع التفاعلات الآتية ما عدا .....

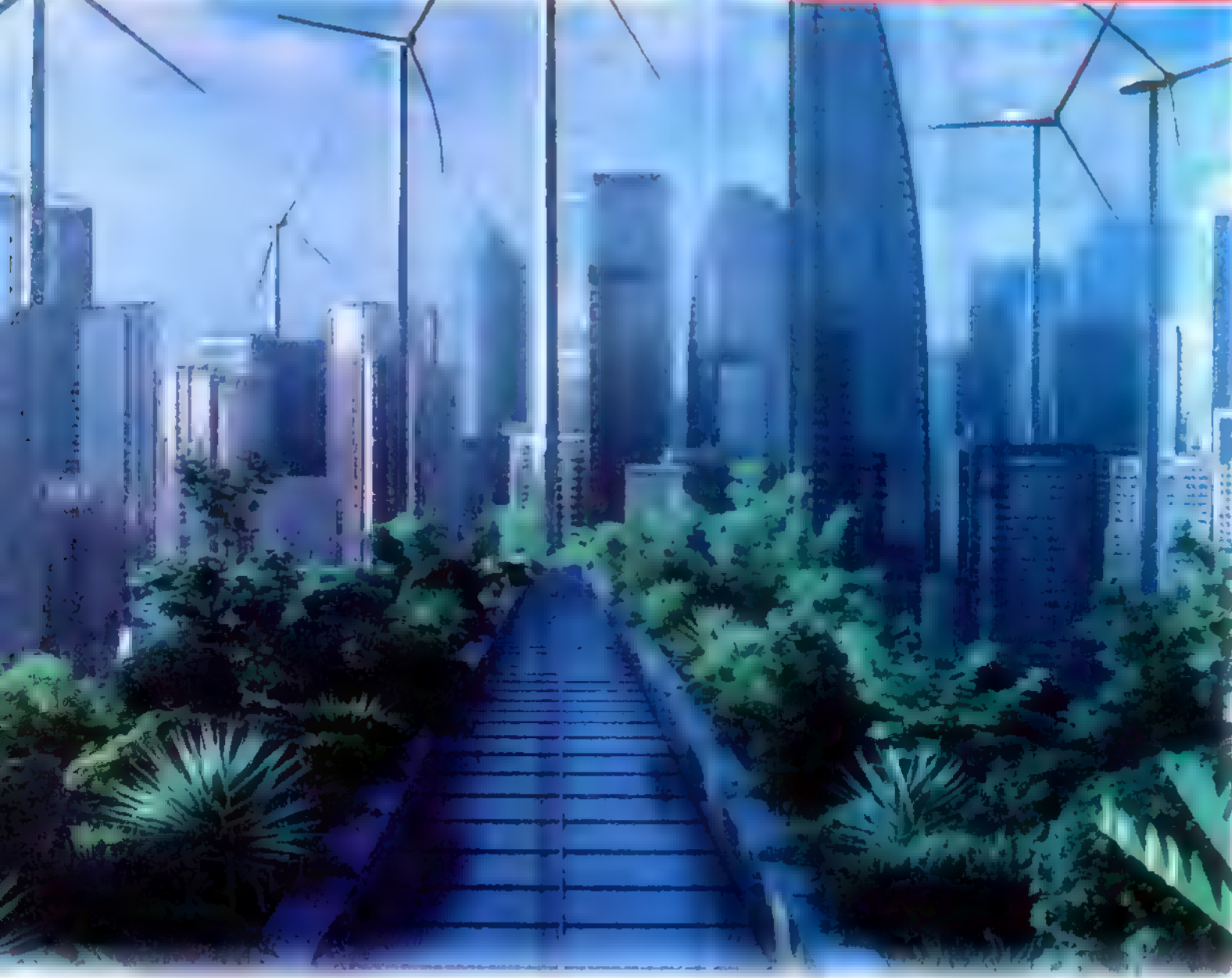


٥٧ تحتاج المواد والأجهزة الطبية إلى درجة عالية من التعقيم،  
استنتج كيفية استخدام النانو تكنولوجيا فى تحقيق ذلك.



# الابتكار التكنولوجي في إنتاج الطاقة النظيفة

الدرس  
4  
الثالث



- تخيل عالمًا حيث يتم إنتاج الطاقة بطرق مبتكرة، بدون تلويث البيئة، ومع تقليل الاعتماد على الموارد التقليدية. حيث يعد الحصول على طاقة نظيفة أهم التحديات الحالية بسبب الآثار السلبية للطاقة الغير متجددة (الوقود الحفري) ولما لهذه الطاقة النظيفة من أهمية في استمرار وتطور الحياة على سطح الأرض.....

**\* فسوف نناقش في هذا الدرس**

سنستكشف معًا كيف يمكن  
للتكنولوجيا الحيوية وناانو  
تكنولوجي أن يساهما في  
مواجهة تحديات تغير المناخ  
وتحقيق استدامة الطاقة.

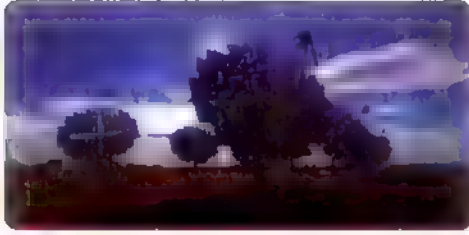


كيف يمكن للتكنولوجيا الحديثة أن  
تلعب دورًا حاسمًا في إنتاج الطاقة  
النظيفة.



## تطبيقات التكنولوجيا الحديثة في إنتاج الطاقة النظيفة

### تقنيات الطاقة الشمسية المتقدمة



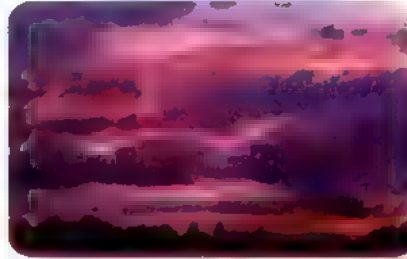
#### \* الطاقة الشمسية المركزة (CSP) Concentrated solar power

- لقد تم التوجه إلى فكرة إنشاء CSP من خلال تطوير عملية تخزين الطاقة الحرارية للحصول على الطاقة الكهربائية خلال:

بعد غروب الشمس

قبل شروق الشمس

فترات الغيوم



وهي الفترات التي تقل فيها كفاءة الخلايا الشمسية بشكل كبير.

- وهذه الطريقة جعلت من عملية استخدام الطاقة الشمسية كمصدر متجدد لإنتاج الكهرباء بشكل مستمر أكثر فعالية من:

\* محطات الطاقة المعتمدة على الوقود.

\* الخلايا الشمسية

#### \* آلية عمل محطة الطاقة الشمسية المركزة:

تقوم المرايا (عواكس شمسية) أو العدسات بتركيز ضوء الشمس على مستقبلات.

توجه المستقبلات الطاقة الشمسية إلى شبكة أنابيب متصلة ملاصقة للعواكس الشمسية.

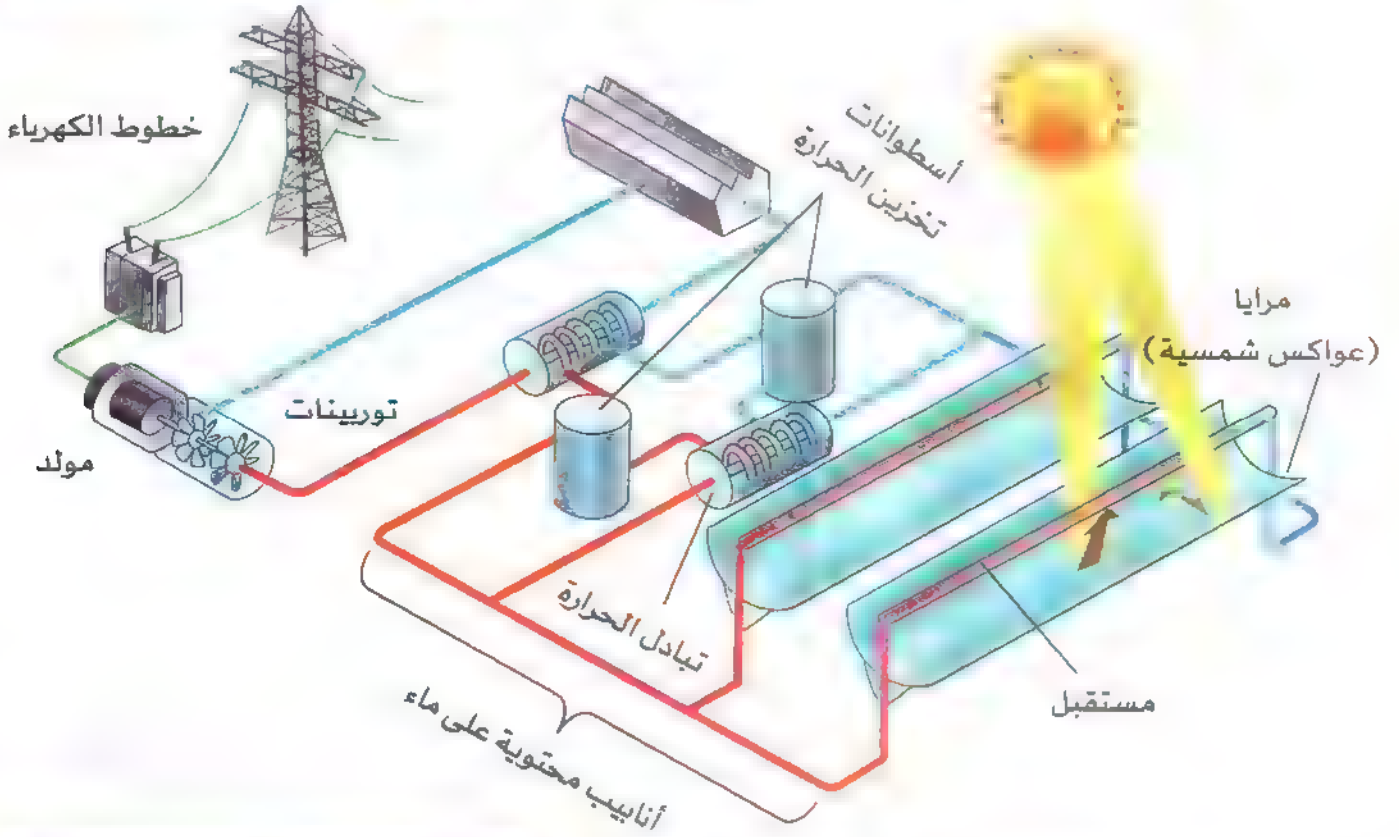
تحتوي شبكة الأنابيب على ماء، ومع استمرار الحرارة ترتفع درجة حرارة الماء فيتحول إلى بخار.

يمر البخار بدوره على توربينات متصلة بمولدات كهربائية.

تدور التوربينات بسبب ضغط البخار المار عليها، فتنتقل هذه الحركة إلى التوربينات لتحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.

قد تستخدم الحرارة مباشرة في المصانع التي تعتمد على الطاقة الحرارية في صناعتها.

وقد يتم تخزين الطاقة الحرارية في إسطوانات معزولة عملاقة تحتوي على ملح منصهر Molten salt يمكن تخزين الطاقة الحرارية ويمكن إعادة استخدامه يوماً لفترة قد تصل إلى ثلاثين عاماً.

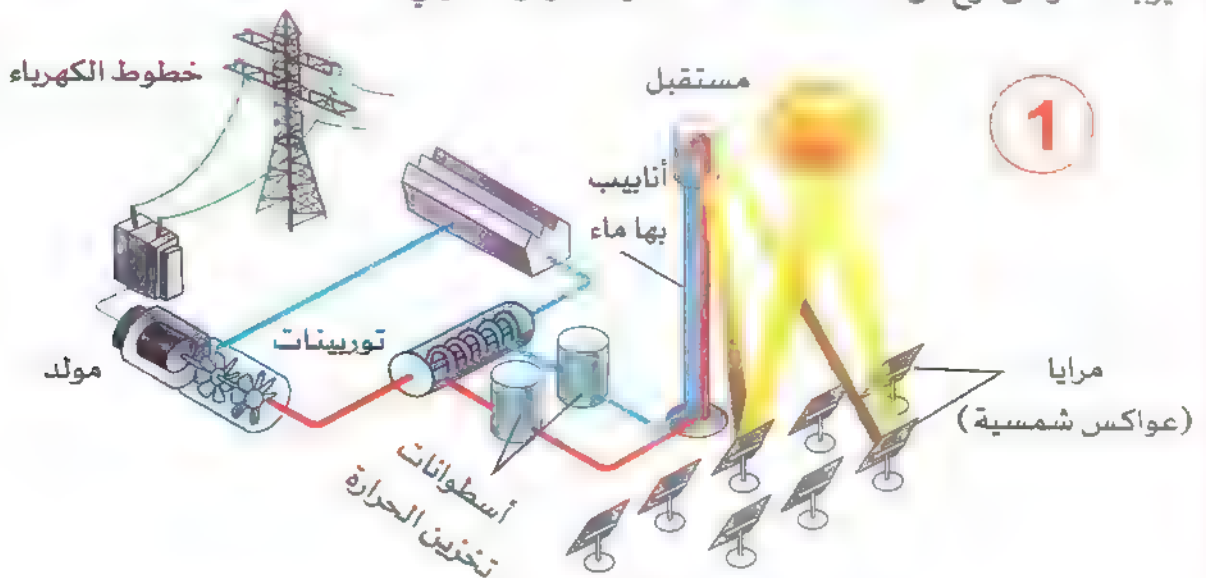


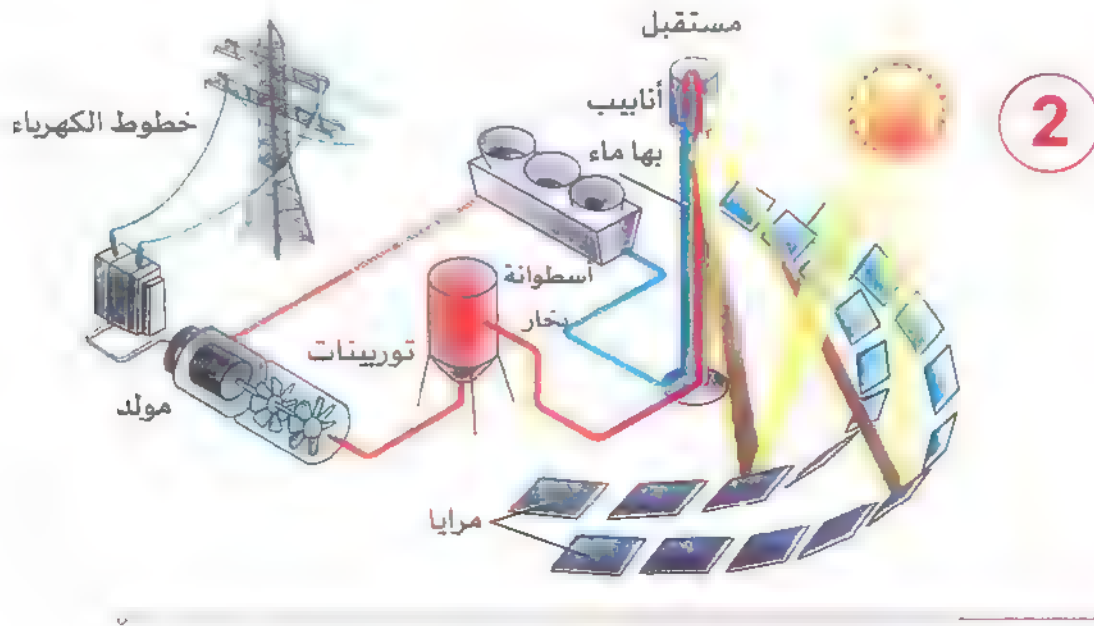
- لا بد من الاستمرار في تحسين استخدام المواد العاكسة باستخدام:
  - مواد ذات حرارة نوعية عالية والتي تعمل على تحسين الكفاءة في تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية.
- وكذلك يمكن استخدام مواد: مثل الملح المنصهر كوسيط لنقل الحرارة، مما يزيد من كفاءة تخزين الطاقة.



## Key points

- يوجد أكثر من نوع من أنظمة الطاقة الشمسية المركزة كما يلي:





## 1. أسئلة مفهومة

- 1) أي مما يلي يميز الأنظمة الشمسية المركزة على الخلايا الشمسية؟
  - أ) لا نستطيع من خلالها تخزين الحرارة.
  - ب) قلة كفاءتها في فترات الغيوم.
  - ج) ذات فاعلية أكبر في إنتاج الطاقة.
  - د) زيادة كفاءتها في فترات النهار.
- 2) أي مما يلي يحسن كفاءة تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية في الأنظمة الشمسية المركزة؟
  - أ) استخدام مرايا ذات كفاءة منخفضة.
  - ب) استخدام مواد ذات حرارة نوعية عالية.
  - ج) استخدام أملاح متجمدة.
  - د) استخدام مواد ذات حرارة نوعية منخفضة.
- 3) أي مما يلي يؤدي إلى دوران التوربينات في الأنظمة الشمسية المركزة؟
  - أ) حركة الرياح.
  - ب) دوران المولد الكهربائي.
  - ج) ضغط بخار الماء.
  - د) حركة الماء.

## البحث والاستقصاء

### تحليل تطبيقات الابتكار التكنولوجي.



**جمع البيانات:** ابحث عن أحدث الابتكارات التكنولوجية في مجال إنتاج الطاقة النظيفة مثل النانو تكنولوجي والتكنولوجيا الحيوية، واستكشف كيف يمكن لهذه التقنيات أن تُستخدم لمواجهة تحديات تغير المناخ.



## تصميم نموذج مستدام لإدارة الطاقة والموارد الطبيعية في مجتمع محلي

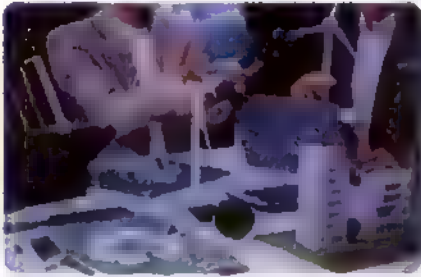


## المشروع الختامي

- في مجتمعك المحلي، تواجه العديد من التحديات المتعلقة بإدارة الطاقة والموارد الطبيعية تعاني المنطقة من استهلاك غير فعال للطاقة، نقص في الموارد المائية، وتلوث بيئي متزايد. تحتاج إلى حل لهذه المشكلات لتحقيق التنمية المستدامة وتحسين جودة الحياة للمواطنين.

الهدف من هذا المشروع هو تصميم نموذج مستدام لإدارة الطاقة والموارد الطبيعية في مجتمع محلي.

- **تحليل الوضع الحالي:** المنازل والمباني العامة تستخدم الطاقة الكهربائية بشكل مفرط، والعديد منها غير مجهز بنظام كفاءة الطاقة. الأضواء تظل مضاءة حتى عندما لا تكون هناك حاجة، وأنظمة التدفئة والتبريد لا تعمل بكفاءة.
- **تدوير المياه:** تعاني المزارع والمجتمعات السكنية من مشاكل في توفر المياه. تسرب المياه من الأنابيب القديمة، وسوء إدارة الموارد المائية، وتلوث مصادر المياه جميعها تسهم في تقليل كميات المياه المتاحة.
- **تقليل التلوث:** الانبعاثات من المصانع ووسائل النقل تزيد من مستويات تلوث الهواء. النفايات الصناعية يتم التخلص منها بطريقة غير صحيحة، مما يؤدي إلى تلوث التربة والمياه.



## النتائج النهائية

- تقديم نموذج مستدام يمكن أن يحسن إدارة الطاقة والموارد الطبيعية في مجتمعك، مما يعزز الاستدامة، ويقلل من التأثير البيئي، ويحسن جودة الحياة للمواطنين.

## المهمة

1. **تحليل الوضع الحالي:** مهمتك هي تحسين إدارة الطاقة والموارد الطبيعية في مجتمعك. يجب عليك:
  - **معرفة الوضع الحالي:** جمع المعلومات عن كيفية استخدام الطاقة والموارد الطبيعية في مجتمعك. تحديد المشكلات الرئيسية وتحليل أسبابها.
  - **معرفة الحلول المستدامة:** أبحث عن حلول مبتكرة وأفضل الممارسات التي يمكن تنفيذها لتحسين إدارة الطاقة والموارد الطبيعية، اختر الحلول التي يمكن تنفيذها بشكل عملي في مجتمعك.
  - **تصميم نموذج مستدام:** أنشئ نموذجاً يدمج هذه الحلول المستدامة. اجعل النموذج قابلاً للتطبيق ويعالج المشكلات المحددة.
  - **تقديم النموذج:** اختبر فعالية النموذج في حل المشكلات وتقديمه إلى أفراد المجتمع المحلي أو لجنة تقييم. اجمع الملاحظات وحسن النموذج بناء على النتائج.
  - **تقديم التقرير:** أعد تقريراً مفصلاً يوضح كيفية تصميم النموذج وتنفيذه والنتائج التي حصلت عليها. قدم التقرير إلى المعلم أو المجتمع المحلي.

## أسئلة المناقشة

1. كيف تمكنت من دمج تقنيات الهيدروجين الأخضر، النانو تكنولوجيا، والوقود الحيوي بشكل متكامل في نموذجك المستدام لإدارة الطاقة والموارد الطبيعية؟
2. ما هي الاستراتيجيات الممكنة لتحقيق توازن بين هذه التقنيات المختلفة لتلبية احتياجات الطاقة والموارد في المجتمع المحلي؟
3. كيف يمكن تقييم تأثير هذه التقنيات مجتمعة على تحسين الاستدامة وتقليل التأثير البيئي في مشروعك؟



SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة المسرّبة، بالعلامة صحاب عنها بالتفسير

## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

١ ما هي التكنولوجيا المستخدمة في تركيز أشعة الشمس وإنتاج الطاقة؟

- ① الطاقة الهيدرومائية ② الطاقة الحرارية ③ طاقة الرياح ④ الطاقة الشمسية المركزة

٢ ما هي المادة التي تستخدم لتخزين الطاقة الحرارية في محطات الطاقة الشمسية المركزة؟

- ① الماء ② الزيت ③ الملح المنصهر ④ الهواء

٣ أي مما يلي صحيح عن تقنيات الطاقة الشمسية المركزة؟

- ① تُحول الطاقة الشمسية مباشرة إلى كهرباء باستخدام خلايا شمسية  
② تُجمع أشعة الشمس لتوليد حرارة عالية تستخدم في توليد البخار  
③ تستخدم الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية  
④ تستخدم الطاقة الحيوية لتوليد الطاقة الكهربائية

٤ أي مما يلي ليس من أهداف استخدام الطاقة الشمسية المركزة؟

- ① زيادة الاعتماد على الوقود الحفري ② زيادة كفاءة توليد الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية  
③ توفير مصدر طاقة نظيف ومتجدد ④ تقليل انبعاث الغازات الدفيئة

٥ أي مما يلي ليس جزء من نظام الطاقة الشمسية المركزة؟

- ① المرايا العاكسة ② المستقبلات الحرارية ③ التوربينات ④ المواد المشعة

٦ ما الغرض الرئيسي من إنتاج الطاقة الشمسية المركزة CSP؟

- ① إنتاج طاقة كهربائية بطريقة مباشرة من الطاقة الشمسية ② إنتاج طاقة كهربائية منخفضة في وقت سطوع الشمس فقط  
③ تخزين الطاقة الحرارية في أوقات غياب الشمس ④ إنتاج طاقة كهربائية لا تعتمد على الطاقة الشمسية

٧ عند استخدام تقنية CSP يكون ترتيب تحولات الطاقة كما يلي .....

- ① شمسية - حرارية - كهربائية ② شمسية - حرارية - حركية - كهربائية  
③ شمسية - كهربائية - حرارية ④ شمسية - كهربائية - حرارية - حركية

٨ يستخدم لتخزين الطاقة الحرارية في تقنية CSP مواد .....

- ① حرارتها النوعية مرتفعة ② حرارتها النوعية منخفضة  
③ ترتفع درجة حرارتها بأقل كمية من الطاقة ④ تنخفض درجة حرارتها عند فقدانها كمية قليلة من الطاقة

٩ كيف يتم استخدام البخار الناتج في CSP؟

- ١ تسخين الماء داخل الأنابيب  
٢ تخزين الطاقة الحرارية  
٣ لتشغيل التوربينات وتحويل الطاقة الحركية إلى كهرباء  
٤ لتبريد المستقبلات الحرارية

١٠ من التوصيات اللازمة في استخدام تقنية CSP .....

- ١ زيادة كفاءة المواد العاكسة  
٢ استخدام غازات لتخزين الطاقة الحرارية  
٣ استخدام ناقل للحرارة حرارته النوعية منخفضة  
٤ خفض درجة حرارة الماء المسخن

١١ ما هي أفضل المناطق لاستخدام تقنية الطاقة الشمسية المركزة؟

- ١ المناطق الباردة والممطرة  
٢ المناطق الصحراوية والجافة ذات الإشعاع الشمسي العالي  
٣ المناطق الساحلية المظللة  
٤ المدن ذات الكثافة السكانية العالية



١٢ ما هي ميزة أنظمة الطاقة الشمسية المركزة بتقنيات توليد الطاقة النظيفة؟

- ١ يتم توليد الطاقة الكهربائية بواسطة الرياح  
٢ تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية مباشرة  
٣ لا تحتاج إلى مساحات واسعة  
٤ تسمح بتخزين الطاقة الحرارية واستخدامها لاحقاً

١٣ ما دور المستقبل الحراري في محطات الطاقة الشمسية المركزة؟

- ١ تحويل ضوء الشمس إلى كهرباء مباشرة  
٢ تخزين الطاقة الكهربائية  
٣ تشغيل المولدات دون الحاجة للبخار  
٤ تجميع الحرارة الناتجة عن تركيز ضوء الشمس

١٤ ما هو دور التوربينات في محطة الطاقة الشمسية المركزة؟

- ١ تجميع ضوء الشمس  
٢ تخزين الحرارة لاستخدامها لاحقاً  
٣ تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية  
٤ توزيع الكهرباء على الشبكات المحلية

١٥ ما هي الخطوة الأخيرة في آلية عمل محطة الطاقة الشمسية المركزة؟

- ١ توزيع الطاقة الحرارية مباشرة للمنازل  
٢ تحويل الطاقة الميكانيكية من التوربينات إلى طاقة كهربائية  
٣ إعادة تدوير الحرارة في النظام  
٤ إعادة استخدام الملح المصهور للتبريد

١٦ ما نوع الطاقة التي تُخزن في أنظمة الطاقة الشمسية المركزة؟

- ١ طاقة ميكانيكية  
٢ طاقة حرارية  
٣ طاقة كهربائية  
٤ طاقة مغناطيسية

١٧ كيف تساهم أنظمة الطاقة الشمسية المركزة في تقليل تأثير التغير المناخي؟

- ١ بتخزين أشعة الشمس لفترة أطول  
٢ باستخدام مواد صديقة للبيئة  
٣ بتقليل انبعاثات الغازات الضارة  
٤ باستخدام مرايا ذات انعكاس عالٍ

١٨ لماذا يُعءبر الملح المنصهر (Molten salt) مفيدًا فى مءطاء الطاقة الشمسية؟

- أ) لأنه يءزن الحرارة بكفاءة عالية
- ب) لأنه يساء فى تبريد النظام
- ج) لأنه يحسن كفاءة المرايا
- ء) لأنه يءنء الكهرباء مباشرة

١٩ ما أءء التطبيقات الرئيسية لأنظمة الطاقة الشمسية المركزة؟

- أ) إءءاء الوقود الأحقورى
- ب) تشغيل مءطاء كهربائية صءيقة للبيئة
- ج) تبريد المناطق الزراعية
- ء) تصنيع البطارياء

٢٠ ما السبب الرئيسى لعدم الاعتماد الكلى على الطاقة الشمسية فى جميع الأوقات؟

- أ) قلة كفاءة التوربيناء
- ب) الحاجة الدائمة إلى ضوء الشمس المباشر
- ج) ارتفاع تكاليف التشغيل
- ء) قلة المرايا المستخدمة

٢١ ما هو الغرض الأساسى من المرايا العاكسة فى مءطة الطاقة الشمسية المركزة؟

- أ) تشتيت ضوء الشمس
- ب) تركيز ضوء الشمس على المستقبلاء
- ج) حجى ضوء الشمس عن الأماكن المحيطة
- ء) توليد الكهرباء بطريقة مباشرة

٢٢ ما هى الماءء التى تسخن عادةً فى مءطاء الطاقة الشمسية المركزة؟

- أ) الهواء
- ب) الماء
- ج) الزيت
- ء) النيتروجين

٢٣ أنظمة الطاقة الشمسية المركزة CSP:

- (1) تستطيع توليد الطاقة فى فءراء الغيوم
- (2) لا يصءر عنها انبعااءات للغازاء الءفينة.
- (3) يمكنها تخزين الطاقة الحرارية.

أى العباراء السابقة صحيءة؟

- أ) (1) فقط
- ب) (1)، (2)
- ج) (2)، (3)
- ء) (1)، (2)، (3)

٢٤ سبب ءوران التوربيناء فى تقنية CSP هو .....

- أ) ضغط بخار الماء عليها
- ب) توصيلها بمحرك كهربى
- ج) حركة الرياح القوية
- ء) بسبب سقوط الماء من ارتفاعاء عالية

٢٥

من مزايا إنتاج الطاقة الشمسية المركزة CSP .....

- (أ) إنتاج الطاقة بشكل مستمر وأكثر فاعلية  
(ب) أقل كفاءة من الخلايا الشمسية  
(ج) تعتمد على المياه في توليد الطاقة الحرارية  
(د) تعتمد على الطاقة الشمسية والوقود الحفري

## ثانياً الأسئلة المقالية

٢٦

لماذا تعتبر تقنية CSP مصدر للحصول على طاقة مستدامة؟

٢٧

كيف تؤثر تقنية CSP على النظام البيئي؟

٢٨

ما هي تحولات الطاقة في تقنية CSP؟

٢٩

كيف تساعد الطاقة الشمسية المركزة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة؟

٣٠

ما هي المكونات الرئيسية لمحطة الطاقة الشمسية المركزة؟

٣١

ما دور الملح المنصهر في أنظمة الطاقة الشمسية المركزة؟

٣٢

كيف يمكن تحسين كفاءة أنظمة CSP؟

٣٣

بم تفسر: يمكن استخدام تقنية الطاقة الشمسية المركزة CSP لإنتاج الطاقة الكهربائية ليلاً؟

٣٤

الشكل المقابل يمثل أحد أنواع أنظمة الطاقة الشمسية المركزة CSP، تعرف باسم مجمعات الأطباق المكافئة (PTC)، وفيها تستخدم مرآة على شكل طبق.

- ١ لماذا تساهم تلك الأطباق في توليد طاقة حرارية بكفاءة عالية؟  
٢ كيف يمكن استغلال الطاقة الحرارية الناتجة؟







أسئلة الاختيار من متعدد

١ ما هو الناتج الثانوي لعملية إنتاج البيوديزل؟

- أ) الأحماض الدهنية ب) الجلسرين ج) ثاني أكسيد الكربون د) غاز الهيدروجين

٢ أي من الاختيارات التالية يصف بشكل أفضل كيف تساهم تقنية النانو في تحسين كفاءة الخلايا الشمسية؟

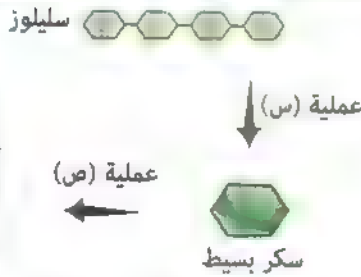
- أ) زيادة حجم الخلايا الشمسية لالتقاط المزيد من الضوء  
ب) استخدام مواد نانوية لزيادة سماكة الخلايا الشمسية  
ج) استخدام مواد نانوية لزيادة كفاءة امتصاص الضوء وتحويله إلى كهرباء  
د) تقليل حجم الخلايا الشمسية لتسهيل النقل

٣ الشكل التخطيطي المقابل يوضح خطوات إنتاج

الوقود الحيوي من السيليلوز، ادرسه جيدًا ثم استنتج:

ما هما العمليتان (س) و (ص) على الترتيب؟

- أ) التخمر / التحلل المائي  
ب) التحلل المائي / التخمر  
ج) التخمر / التنفس الهوائي  
د) التنفس الهوائي / التخمر



٤ أي مما يلي له الفعالية الأكبر في قتل البكتيريا ولذا يستخدم في المعدات الجراحية؟

- أ) الكلور ب) الجسيمات النانوية الفضية  
ج) الأوزون د) الجسيمات النانوية البلاطينية

٥ الأداة الرئيسية المستخدمة في تجميع أشعة الشمس في أنظمة الطاقة الشمسية المركزة هي .....

- أ) المرايا ب) الألواح الكهروضوئية ج) التوربينات البخارية د) الخلايا الشمسية

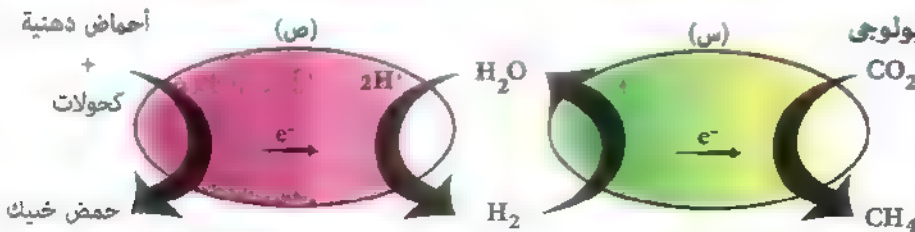
٦ أي مما يلي يمثل وجه شبه بين

العمليتين س، ص من عمليات التحلل البيولوجي

في الشكل

التالي؟

- أ) تتم بواسطة البكتيريا  
ب) تنتج أحماض  
ج) تنتج مواد عضوية معقدة  
د) تعتبر أهم المراحل



٧

٧ ما تأثير زيادة نسبة مساحة السطح إلى الحجم عند طحن المادة؟

- أ) تبقى الخواص الفيزيائية ثابتة  
ب) تتغير الخواص الفيزيائية والكيميائية  
ج) تنقلص الجسيمات دون تأثير  
د) يتغير الحجم الكلي للمادة

٨

٨ أي العبارات التالية تصف دور البكتيريا في عمليات التحلل البيولوجي؟

- أ) إنتاج مواد عضوية معقدة  
ب) استهلاك الطاقة دون إنتاج فضلات  
ج) تسهم في تحويل المواد العضوية إلى طاقة  
د) تحويل غاز الميثان إلى غاز هيدروجين وحمض خليك

٩

٩ ما هو دور الملح المنصهر في محطات الطاقة الشمسية المركزة؟

- أ) يعمل كوسيط لنقل الحرارة من المستقبلات إلى التوربينات  
ب) يخزن الطاقة الحرارية الزائدة لاستخدامها وقت الغيوم  
ج) يزيد من كفاءة المرآة العاكسة في تجميع أشعة الشمس  
د) يحسن كفاءة تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية

١٠

١٠ تعتبر أنظمة الطاقة الشمسية المركزة خيارًا مستدامًا وذلك .....

- أ) لأنها تعتمد على الوقود الأحفوري بكفاءة عالية  
ب) لأنها تستخدم موارد طبيعية متجددة ولا تطلق انبعاثات كربونية أثناء التشغيل  
ج) لأنها تحتاج إلى صيانة أقل من الأنظمة الأخرى  
د) لأنها قادرة على العمل دون تخزين الطاقة

١١

١١ ما دور شبكة الأنابيب في CSP؟

- أ) تخزين الطاقة الحرارية  
ب) توجيه البخار الناتج إلى التوربينات  
ج) تقليل الحرارة الناتجة عن المستقبلات  
د) زيادة كفاءة الوقود الأحفوري

١٢

١٢ ما الذي يميز أنابيب الكربون النانوية عن جسيمات النانو البلاطينية؟

- أ) قدرتها الفائقة على التوصيل الكهربائي  
ب) قدرتها على التخلص من الميكروبات  
ج) تستخدم كعامل حفز في خلايا الوقود  
د) تستخدم في تحسين أقطاب بطارية أيون الليثيوم

## ثانيًا الأسئلة المقالية

١٣

١٣ كيف يمكن تحسين بطاريات أيون الليثيوم باستخدام تقنيات النانو؟

١٤

١٤ ما المقصود بطريقة النحت من أعلى إلى أسفل في صناعة جسيمات النانو؟

١٥

١٥ وضح تسلسل ترتيب خطوات التحلل البيولوجي؟

# الاختبارات الشاملة



امتحان منهج كامل (1)

SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة محاب عنها بالتفسير

أئلة الاختيار من متعدد

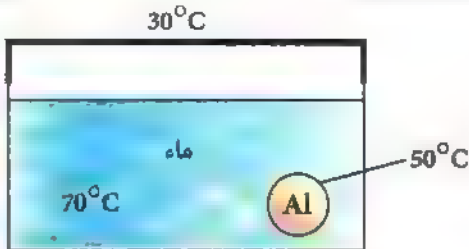
ادرس الشكل التالي ثم أجب:



بفرض امتصاص الأعشاب في السلسلتين الغذائيةين نفس مقدار الطاقة الضوئية وتخزين نفس كمية الطاقة الكيميائية، أي مما يلي صحيح؟

| الكائن الذي يحصل على أقل قدر من الطاقة | العلاقة بين الحشرتين في السلسلة الثانية |
|--|---|
| الجرادة في السلسلة الأولى              | تكاثر                                   |
| الثعلب في السلسلة الأولى               | تطفل                                    |
| العصفور في السلسلة الثانية             | ترمم                                    |
| الثعبان في السلسلة الثانية             | افتراس                                  |

من الشكل الذي أمامك ألقيت كرة من الألومنيوم في إناء زجاجي به ماء ثم تم غلقة بإحكام فيكون انتقال الطاقة الحرارية .....



| من                     | إلى           |
|------------------------|---------------|
| كرة الألومنيوم والهواء | الماء         |
| كرة الألومنيوم         | الماء والهواء |
| كرة الألومنيوم فقط     | الماء         |
| كرة الألومنيوم         | الماء فقط     |

أي الأشكال التالية يتواجد عليها الكربون في التربة؟

- أ) الفحم الحجري ب) ثاني أكسيد الكربون ج) الحجر الجيري د) الديال

يستخلص الفلز (X) من الخام  $X_2O_3$  باستخدام التحليل الكهربائي بينما يستخلص الفلز (Y) من الخام  $Y_2O_3$  عن طريق اختزال الخام بغاز أول أكسيد الكربون مع التسخين فإن (X)، (Y) هما .....

- أ) Al: (X)، Fe: (Y) ب) Fe: (X)، Al: (Y) ج) Au: (X)، Fe: (Y) د) Au: (X)، Al: (Y)



٥ يفضل استخدام الطحالب الدقيقة كمصدر للوقود الحيوى عن النباتات الأخرى .....

- ١ لأنها تنتج وقوداً أقل تلوثاً للبيئة  
٢ لأنها لا تحتاج إلى أراضى زراعية  
٣ لأنها تقوم بعملية البناء الضوئى  
٤ بسبب قدرتها على التحلل بسرعة

٦ يساعد الفصل المغناطيسى فى تنظيف البيئة عن طريق .....

- ١ تحسين كفاءة إعادة التدوير  
٢ تحسين زراعة النباتات  
٣ تقليل انبعاثات الغازات الضارة  
٤ إزالة الملوثات المعدنية من التربة والمياه

٧ تقوم خلية الوقود بتحويل الطاقة .....

- ١ الحرارية إلى كيميائية  
٢ الكهربية إلى كيميائية  
٣ الكيميائية إلى كهربية  
٤ الحركية إلى حرارية

٨ ادرس المخطط التالى ثم أجب:



أى مما يلى يمثل العمليتان (1)، (2) على الترتيب؟

- ١ التحلل الحرارى - التخمر الحمضى  
٢ التحلل الحرارى - إنتاج الميثان  
٣ التحلل الأولى - التخمر الحمضى  
٤ التحلل الأولى - إنتاج الميثان

٩ ما هى إحدى التطبيقات المحتملة لتقنية النانو فى مجال تخزين الطاقة؟

- ١ استخدام أنابيب الكربون لتصنيع بطاريات أكبر حجماً  
٢ تحسين البنية النانوية للمواد بقلل من الفاقد الكهربائى للبطاريات  
٣ استخدام الجسيمات النانوية لتقليل عمر البطاريات  
٤ استخدام مواد نانوية لتقليل سرعة شحن البطاريات

١٠ الميزة الرئيسية التى تميز تقنية الطاقة الشمسية المركزة عن الخلايا الشمسية التقليدية هى .....

- ١ قدرتها على توليد الكهرباء فى الظروف الجوية المختلفة  
٢ إمكانية تخزين الطاقة الحرارية لاستخدامها وقت الغيوم  
٣ كفاءتها العالية فى التحويل المباشر للضوء إلى كهرباء  
٤ سهولة تركيبها واستخدامها فى المنازل

١١ غزال صحراوى تغذى على كمية من الكساء الخضرى تحوى 700 جول، فمن المتوقع أن يحصل الغزال على طاقة قدرها .....

- ١ 1400 جول  
٢ 700 جول  
٣ 350 جول  
٤ 70 جول

١٢ فى التفاعل التالى:  $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(v)$ ,  $\Delta H = -1324 \text{ kJ}$

مقدار متوسط طاقة الرابطة بين ذرتى كربون المتفاعلات .....

| C=O | C-H | O=O | O-H | الرابطة                     |
|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|
| 803 | 413 | 498 | 467 | متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) |

- ١ 835 kJ/mol  
٢ 610 kJ/mol  
٣ 723 kJ/mol  
٤ 365 kJ/mol

١٣

وظيفة بكتيريا النترا في دورة النيتروجين في الطبيعة هي تحويل .....

- (أ) النيتروجين إلى نشادر  
(ب) النيتريت إلى نترا  
(ج) النترا إلى نيتريت  
(د) الأمونيا إلى نيتروجين

١٤

أي من الاختيارات التالية تعبر تعبيرًا صحيحًا عن غاز أول أكسيد الكربون؟

- (أ) غاز ملون له رائحة نفاذة  
(ب) يدمر خلايا الدم الحمراء  
(ج) ينتج من الاحتراق الكامل للفحم  
(د) يساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري

١٥

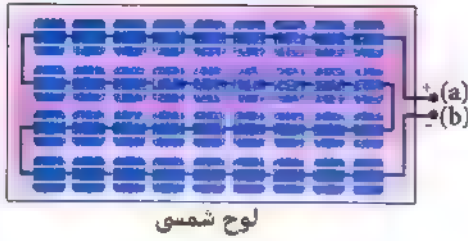
الشكل المقابل يمثل لوح شمسي مكون من عدد

من الخلايا الشمسية، فإذا كان فرق الجهد الناتج من

الخلية الضوئية الواحدة يساوي  $0.5V$ ، فإن إجمالي

فرق الجهد بين طرفي اللوح ( $V_{ab}$ ) يساوي .....

- (أ)  $0.5V$   
(ب)  $5V$   
(ج)  $15V$   
(د)  $18V$

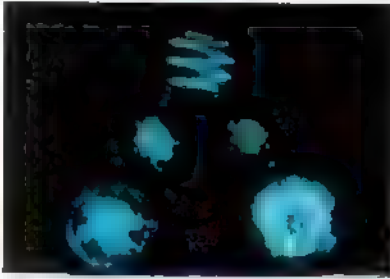


لوح شمسي

١٦

أي مما يلي لا يصف الكائنات الموضحة بالشكل المقابل؟

- (أ) يمكن استخدامها لإنتاج الميثان أو البيوديزل  
(ب) يمكن استخدامها لإنتاج الإيثانول أو الهيدروجين  
(ج) تستفيد من الضوء لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى وقود حيوي  
(د) من أحدث الابتكارات للحصول على الطاقة المستمدة في مجال الطاقة المتجددة



١٧

تستخدم الحرارة في تفكيك الروابط الكيميائية للمادة X وحرق المادة Y إلى غازات وسوائل وفحم، فتكون العمليتان

المستخدمتان للمادتين X، Y هما .....

| العملية المستخدمة للمادة (Y) | العملية المستخدمة للمادة (X) |     |
|------------------------------|------------------------------|-----|
| حرق النفايات لتوليد الطاقة   | التحلل الحراري للنفايات      | (أ) |
| إعادة تدوير البلاستيك        | حرق النفايات لتوليد الطاقة   | (ب) |
| إعادة تدوير المطاط           | إعادة تدوير البلاستيك        | (ج) |
| التحلل الحراري للنفايات      | إعادة تدوير المطاط           | (د) |

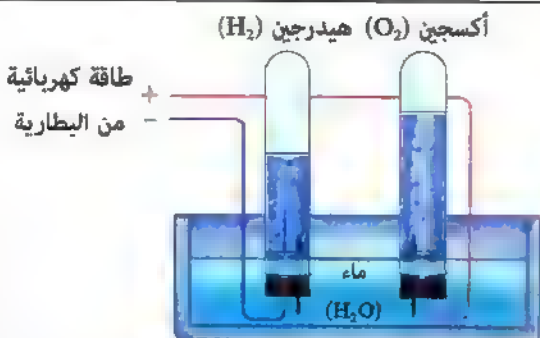
١٨

ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

أي مما يلي يمثل الشرط الأساسي كي يعمل

الجهاز الموضح على إنتاج الهيدروجين الأخضر؟

- (أ) غياب  $O_2$   
(ب) غياب الكبريت  
(ج) استخدام الكهرباء الخضراء  
(د) استخدام النباتات الخضراء



١٩

ادرس التفاعل التالي:



فإن (X)، (Y) تعبر عن .....

- ① (X): إيثانول، (Y): بيوديزل  
② (X): بيوديزل، (Y): إيثانول  
③ (X): إيثانول، (Y): الميثان  
④ (X): الميثان، (Y): بيوديزل

٢٠

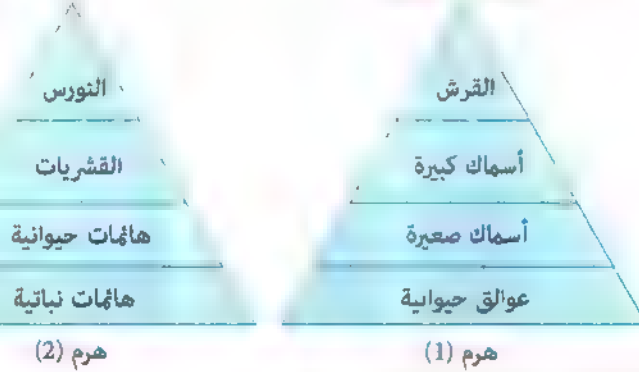
عند تجزئة مادة إلى مقياس النانو فإن .....

- ① نسبة الحجم لمساحة السطح تزداد  
② نسبة الحجم لمساحة السطح تقل  
③ نسبة مساحة السطح للحجم لا تتغير  
④ نسبة الحجم لمساحة السطح لا تتغير

### الأسئلة المقالية

٢١

أمامك هرمان للطاقة في النظام البحري كلاهما حصل على نفس القدر من الطاقة الضوئية، أي حلقات الهرم (2) تتساوى في الطاقة مع الأسماك الصغيرة في الهرم (1)؟ ولماذا؟



٢٢

أكمل الجدول التالي:

| الهيدروجين الأزرق | الهيدروجين الأخضر | وجه المقارنة              |
|-------------------|-------------------|---------------------------|
|                   |                   | نسبة الانبعاثات الكربونية |
|                   |                   | مجالات الاستخدام الأفضل   |

امتحان منهج كامل (2)

SCAN ME!

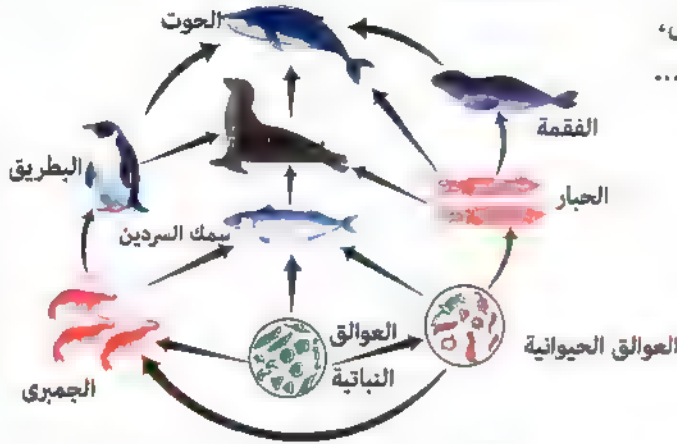


فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة يجب عنها بالتفسير.

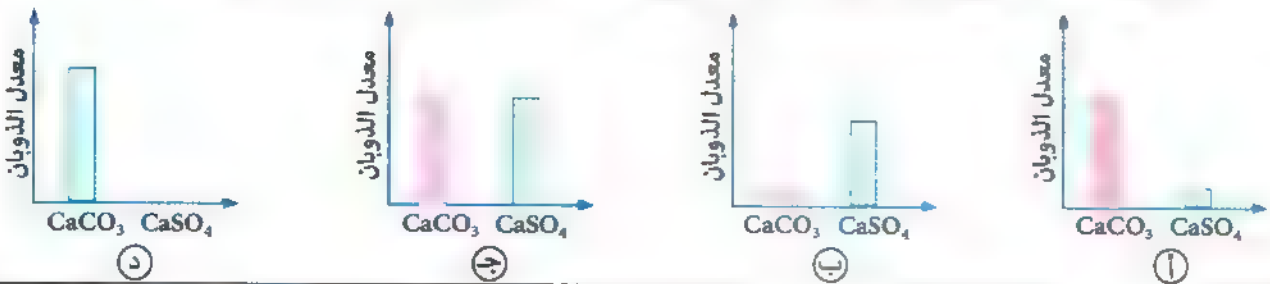
أسئلة الاختيار من متعدد

ادرس المخطط المقابل الذي يمثل شبكة غذائية في نظام بيئي،  
ثم أجب: الكائن الأكثر تأثراً باختفاء العوالق الحيوانية هو.....

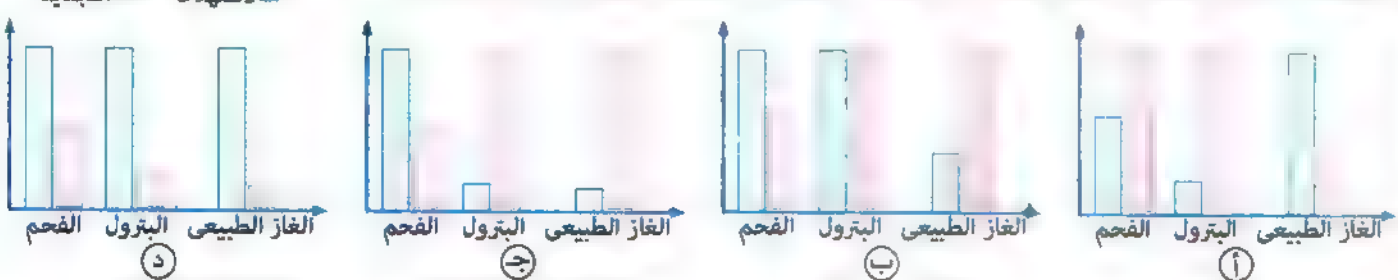


- Ⓐ الحبار  
Ⓑ الجمبري  
Ⓒ سمك البحر  
Ⓓ سمك السردين

أي الأشكال البيانية التالية تعبر عن معدل ذوبان كل من كبريتات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم في الماء؟



أي الأشكال البيانية التالية تعبر عن معدل الاستهلاك للموارد الطبيعية ومعدل تجديدها؟



لوح من خلايا شمسية يولد تيار كهربى شدته 0.4 A، بفرق جهد 10 V، فإن القدرة الكهربائية الناتجة عن اللوح الشمسى

تساوى .....

- Ⓐ 0.04 W  
Ⓑ 2.5 W  
Ⓒ 4 W  
Ⓓ 25 W



يتم استخدام الأجهزة الموضحة بالشكل بغرض .....

① تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة ضوئية

② إنتاج وقود حيوي

③ الحد من تلوث الهواء

④ تقليل فاتورة الكهرباء بشكل كبير



قصيب مشحون



الشكل المقابل يمثل تقريب قضيب مشحون من كرة معدنية (غير مشحونة). أى الأشكال التالية تمثل بشكل صحيح توزيع الشحنة الكهربائية على سطح الكرة نتيجة تأثرها بشحنة القضيب؟



①



②



③



④

جميع ما يلي صحيح ما عدا .....

① يعتبر الهيدروجين الأخضر طاقة نظيفة

② الهيدروجين الأزرق يرفع درجة حرارة الهواء

③ الهيدروجين الرمادي يتضمن انبعاثات كربونية بنسبة 10%

④ يمكن تخزين الهيدروجين الأخضر في كهوف الملح

أدرس المخطط التالي:



أى مما يلي يعبر عن (X)، (Y) بشكل صحيح؟

① (X): ميثانول، (Y): إيثانول

② (X): إيثانول، (Y): ميثانول

③ (X): بيوديزل، (Y): إيثانول

④ (X): إيثانول، (Y): بيوديزل

يستخدم الذهب النانوي في .....

① زيادة سرعة أكسدة الكربون

② زيادة سرعة التفاعلات الكهروكيميائية

③ تقليل الانبعاثات الضارة من خلايا الوقود

④ تحسين أداء الإلكترونيات

من أفضل الطرق لتخزين الطاقة الحرارية فى تقنية CSP فى .....

① أسطوانات غير معزولة تحتوى على الماء

② أسطوانات غير معزولة تحتوى على الملح المنصهر

③ أسطوانات معزولة تحتوى على الملح المنصهر

④ أسطوانات معزولة تحتوى على الماء

أى مما يلي يبقى ثابتاً بالنسبة للنظام فى العملية الأيزوثرمية؟

① الشغل المذول منه أو عليه

② درجة الحرارة

③ الحجم

④ الضغط

١٢

تتآكل التماثيل والمباني القديمة نتيجة تفاعلها مع مركب يتكون من عناصر.....

- أ) الهيدروجين والكبريت والأكسجين  
ب) الكربون والنيتروجين والأكسجين  
ج) الكبريت والكربون والأكسجين  
د) الكبريت والكربون والهيدروجين

١٣

العمليات التي تستخدم عند استخراج الذهب هي .....

- أ) الاختزال ثم الإذابة  
ب) الفصل ثم الإذابة  
ج) الإذابة ثم الفصل  
د) الإذابة ثم الاختزال

١٤

الشكل المقابل يمثل إحدى المعدات الضخمة لإنتاج أحد أنواع الطاقة؟

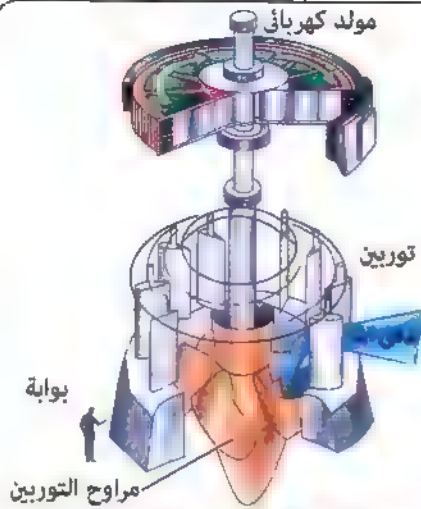
(1) الطاقة تمثل طاقة كهرومائية.

(2) كلما زاد ارتفاع الماء زادت سرعة دوران التوربين.

(3) مثل هذه المعدات يمكن أن تعمل بالطاقة الحرارية.

أي العبارات السابقة صحيحة؟

- أ) (1) فقط  
ب) (1، 2)  
ج) (1، 3)  
د) (1، 2، 3)



١٥

أي مما يلي ليس من أسباب استخدام الكائنات الموضحة بالشكل

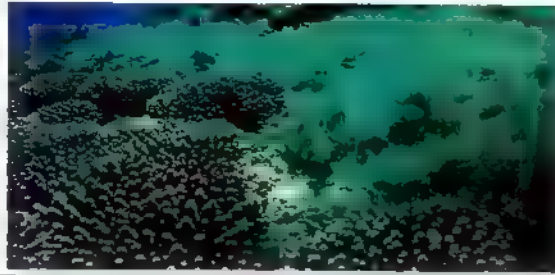
في تحويل الطاقة المستخرجة من الكائنات البحرية إلى وقود حيوي؟

أ) قدرة هذه الكائنات على النمو السريع

ب) قدرة هذه الكائنات على القيام بعملية تبادل الغازات

ج) استخدام هذه الكائنات الموارد البحرية بشكل مستدام

د) هذه الكائنات يمكن أن تنمو في مياه البحر ولا تحتاج إلى الأراضي الزراعية



١٦

ما هي العملية التي تستخدم لتحديد المواد السامة في النفايات الكيميائية؟

- أ) التحلل البيولوجي  
ب) التعقيم الكيميائي  
ج) التحلل الحراري  
د) التدوير الميكانيكي

١٧

كل مما يلي من استخدامات المغناطيس في فصل المواد مما يقلل من أثر تلوث البيئة عدا .....

- أ) فصل المعادن من النفايات  
ب) فصل المعادن من المياه والتربة  
ج) فصل المعادن القيمة عن الصخور والرواسب  
د) فصل الشوائب من البتروكيماويات

١٨

يقوم طحلب الكلاميدوموناس بإنتاج الهيدروجين الأخضر باستخدام .....

- أ) الطاقة الشمسية والماء في غياب الكبريت  
ب) المواد العضوية والماء في غياب الكبريت  
ج) المواد العضوية والطاقة الشمسية في وجود الكبريت  
د) الطاقة الشمسية والماء في وجود الكبريت

١٩ عند مقارنة الخطوة الأولى والخطوة الثانية من خطوات التحلل البيولوجي نجد أن .....

| الخطوة الأولى                             | الخطوة الثانية                         |
|---|--|
| ١) تحول فيها الكربوهيدرات إلى سكريات أبسط | تستخدم فيها بكتريا قلووية              |
| ٢) تسمى التحلل الثانوي                    | تسمى التخمير الحمضي                    |
| ٣) تحول فيها البروتينات إلى أحماض أمينية  | ينتج عنها $H_2$ و $CO_2$ كنواتج ثانوية |
| ٤) تحول فيها الدهون إلى أحماض دهنية       | ينتج عنها أحماض دهنية طويلة السلسلة    |

٢٠ تستخدم أنابيب الكربون النانوية في كل مما يلي ما عدا .....

- ١) تنقية المياه من الملوثات  
٢) تخزين الطاقة لتحسين التوصيل الكهربائي  
٣) تقليل الانبعاثات الضارة من خلايا الوقود  
٤) تحسين أداء الإلكترونيات والبطاريات

### الأسئلة المقالية

٢١ احسب مقدار التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي ثم حدد نوعه حراريًا؟



إذا علمت أن متوسط طاقة الروابط كالتالي:

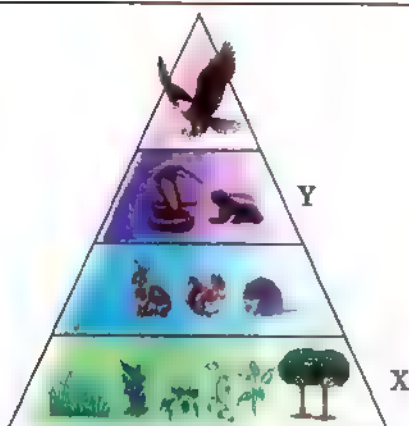
$$[(H-H)=432 \text{ KJ/mol}, (N-H)=385 \text{ KJ/mol}, (N \equiv N)=922 \text{ KJ/mol}]$$

٢٢ احسب الطاقة المستخدمة في تدوير كمية من الألومنيوم إذا علمت أن الطاقة المستخدمة في الحصول على نفس الكمية من المنتج الأصلي تساوي 20000 كيلووات ساعة.



أسئلة الاختيار من متعدد

الشكل المقابل يمثل هرم الطاقة في نظام بيئي بري،  
ادرسه جيداً ثم أجب: ما هي نسبة الطاقة التي تصل  
إلى الكائنات (Y) من الكائنات (X) ؟



- ① 10%  
② 90%  
③ 99%  
④ 1%

النباتات الحية تنتج الجلوكوز في عملية البناء الضوئي حسب المعادلة:  
 $6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} + \text{طاقة} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)}$

فإن هذا التفاعل ..... للحرارة، وقيمة  $\Delta H^\circ$  له .....

- ① ماص - موجبة  
② ماص - سالبة  
③ طارد - موجبة  
④ طارد - سالبة

تؤدي عملية تثبيت النيتروجين إلى .....

- ① زيادة كمية النيتروجين في الهواء  
② نقص كمية النشادر في الهواء  
③ زيادة كمية النيتروجين في الدورة البيولوجية  
④ نقص كمية النشادر في الدورة البيولوجية

كل مما يأتي ينطبق على غاز أول أكسيد الكربون ما عدا .....

- ① يؤدي لتدمير خلايا الدم الحمراء  
② يسبب الأمطار الحمضية  
③ ينتج من الاحتراق الغير كامل للوقود  
④ غاز سام وعديم اللون والطعم والرائحة

ما الذي يميز البيوديزل عن الوقود الحفري؟

- ① مصدر للطاقة غير النظيفة  
② مصنع من الزيوت النباتية  
③ مركب عضوي طبيعي  
④ ينتج من تحلل بقايا الكائنات الحية

في التدوير الكيميائي، ما هي العملية التي تتم في غياب الأكسجين لتحليل النفايات العضوية؟

- ① التفاعل الكيميائي  
② التحلل الحراري  
③ التحلل البيولوجي  
④ التحلل الكهربائي



٧

كيف يؤثر استخدام درجات حرارة عالية في إعادة التدوير الحراري على العمليات الصناعية؟

- (أ) يقلل من جودة المواد الخام المعاد تدويرها  
(ب) يزيد من سرعة تحليل النفايات وتحويلها إلى طاقة  
(ج) يضاعف استهلاك الطاقة ويزيد التكاليف  
(د) يمنع تحويل النفايات إلى طاقة قابلة للاستخدام

٨

بعض أنواع البكتيريا مثل كاوستريديوم تستطيع إنتاج الهيدروجين من خلال .....

- (أ) تحليل المواد العضوية في وجود الأكسجين  
(ب) تحليل المواد العضوية في غياب الأكسجين  
(ج) تحويل الماء إلى هيدروجين وأكسجين في وجود الكبريت  
(د) تحويل الماء إلى هيدروجين وأكسجين في غياب الكبريت

٩

في عملية إنتاج وقود حيوي بعملية التخمير من خلال المخطط التالي، فإن .....



|     | 1         | 2         |
|-----|-----------|-----------|
| (أ) | تحلل مائي | تخمير     |
| (ب) | تخمير     | تحلل مائي |
| (ج) | استرة     | تحلل مائي |
| (د) | تعادل     | تخمير     |

١٠

ما أهمية تقنية النانو في الطاقة؟

- (أ) تحسين كفاءة الطاقة  
(ب) زيادة استهلاك الوقود  
(ج) تقليل المواد الخام  
(د) رفع تكلفة الإنتاج

١١

ما هي إحدى الفوائد الرئيسية لتقنيات التخزين الحراري في محطات الطاقة الشمسية المركزة؟

- (أ) خفض تكاليف تشغيل المحطة  
(ب) تخزين الكهرباء بشكل مباشر  
(ج) تحسين كفاءة التوربينات في الأيام الممطرة  
(د) تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري خلال فترات الليل

١٢

أي الصخور التالية تحتوي على عنصر الكربون في تركيبها الكيميائي؟

- (أ) الرايوليت  
(ب) الداياورايت  
(ج) الحجر الرملي  
(د) الدولوميت

١٣

أي الاختيارات التالية توضح ترتيب الطاقات المتحولة للحصول من الوقود الأحفوري على طاقة كهربائية؟

|     | المرحلة الأولى | المرحلة الثانية | المرحلة الثالثة | المرحلة الرابعة |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| (أ) | كيميائية       | حرارية          | كهربية          | حرارية          |
| (ب) | حركية          | حرارية          | كيميائية        | كهربية          |
| (ج) | كيميائية       | حركية           | كهربية          | حرارية          |
| (د) | كيميائية       | حرارية          | حركية           | كهربية          |

١٤

أي من عمليات إدارة النفايات التالية يتم من خلالها إنتاج طاقة كهربائية؟

- (أ) التدوير  
(ب) إعادة الاستخدام  
(ج) تقليل الإنتاج  
(د) الحرق الآمن

١٥

تعرف موارد الطاقة المشتقة من المواد العضوية الطبيعية باسم .....

- (أ) الطاقة النظيفة (ب) الطاقة الحرارية الأرضية (ج) الكتلة الحيوية (د) الوقود الحيوى

١٦

ادرس العمليات الآتية:

A: تحويل ضوء الشمس إلى حرارة. B: تحويل الكهرباء إلى ضوء. C: تحويل ضوء الشمس إلى كهرباء.

فتكون الأجهزة التي تحدث فيها التغيرات A، B، C هي .....

- (أ) A: الخلايا الشمسية، B: السخان الشمسى، C: المصباح  
(ب) A: الخلايا الشمسية، B: المصباح، C: السخان الشمسى  
(ج) A: السخان الشمسى، B: المصباح، C: الخلايا الشمسية  
(د) A: السخان الشمسى، B: الخلايا الشمسية، C: المصباح

١٧

تعمل عمليات تدوير المعادن على جميع ما يلى ماعدا .....

- (أ) احتفاظ التربة بالرطوبة (ب) تقليل الحفر العميق  
(ج) تقليل استهلاك الطاقة (د) تقليل استهلاك الموارد المتجددة

١٨

الهيدروجين الأخضر الناتج من التحليل الكهربى للماء .....

- (أ) ينتج كمية كبيرة من CO<sub>2</sub> عند استخدامه كوقود (ب) ينتج كمية صغيرة من CO<sub>2</sub> عند استخدامه كوقود  
(ج) يكون ضعف كمية الأكسجين الناتج (د) يكون نصف كمية الأكسجين الناتج

١٩

ما هو الناتج الثانوى لعملية تخمير السكريات؟

- (أ) الأكسجين (ب) الهيدروجين (ج) ثانى أكسيد الكربون (د) النيتروجين

٢٠

جميع ما يلى من فوائد استخدام النانو سيليكون فى إنتاج الطاقة الكهربائية فى الخلايا الشمسية ماعدا .....

- (أ) يزيد من امتصاص الطاقة الشمسية (ب) يزيد من الطاقة الحرارية الناتجة  
(ج) يزيد من السعة التخزينية للكهرباء (د) يقلل من استخدام الوقود الأحفوري

## الأسئلة المقالية

٢١

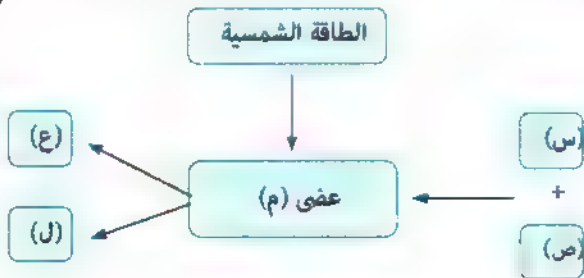
الشكل التخطيطي المقابل يوضح إحدى العمليات الحيوية

فى الكائنات المنتجة، ادرسه جيدًا ثم أجب:

(١) ما هى العملية الحيوية التى يوضحها الشكل؟

(٢) ما العضى (م) الذى تحدث فيه تلك العملية؟

(٣) ما هى المواد (س) و (ع) على الترتيب؟



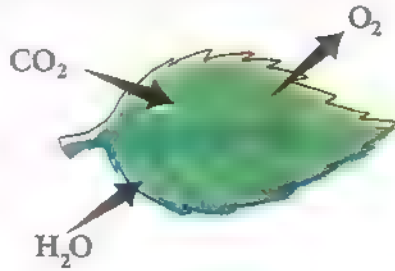
٢٢

لوحة شمسية بمساحة 2 m<sup>2</sup> تنتج طاقة كهربائية مقدارها 360 W عندما تسقط عليها أشعة بشدة 1000 W/m<sup>2</sup>،

ما هى كفاءة هذه اللوحة؟



## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد



الرسم المقابل يوضح أحد العمليات الحيوية التي تحدث في النبات، ادرسه جيداً ثم استنتج، ما الوظيفة الرئيسية لتلك العملية في النظام البيئي؟

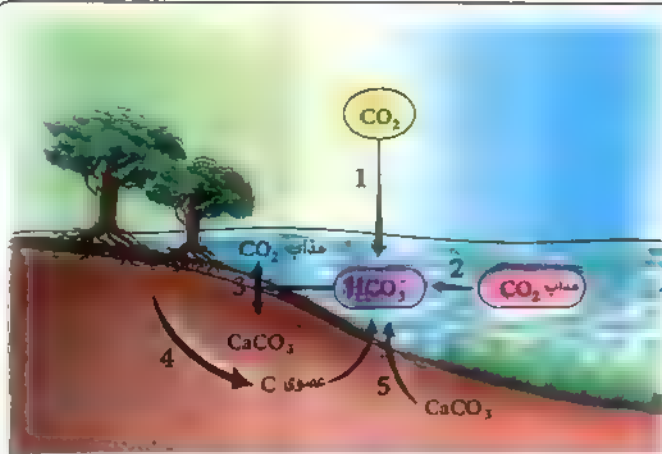
- (أ) تحرير الطاقة المخزنة في جزيئات الجلوكوز  
(ب) تكوين مواد عضوية لازمة للنمو والبقاء  
(ج) تخليص النبات من الحرارة الزائدة  
(د) إنتاج غاز نسبته في الغلاف الجوي 78%

في التفاعل التالي:



إذا علمت أن متوسط طاقة الروابط مقدرة بوحدة  $\text{kJ/mol}$  هي:  $(\text{H}-\text{H}) = 432$ ،  $(\text{Br}-\text{Br}) = 193$ ، فما متوسط طاقة الرابطة  $(\text{H}-\text{Br})$  ؟

- (أ)  $366 \text{ kJ/mol}$   
(ب)  $732 \text{ kJ/mol}$   
(ج)  $420 \text{ kJ/mol}$   
(د)  $264 \text{ kJ/mol}$



أي المراحل بالشكل المقابل تعبر عن الكربون المتكون داخل أصداف الرخويات والكربون الناتج من التجوية الكيميائية على

- الترتيب؟  
(أ) 1، 5  
(ب) 2، 4  
(ج) 3، 5  
(د) 3، 1

قابلية ارتباط غاز أول أكسيد الكربون بالهيموجلوبين ..... قابلية ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين.

- (أ) تقل 120 مرة عن  
(ب) تزيد 210 مرة عن  
(ج) تساوي  
(د) نصف

ما هي التقنية الأكثر شيوعاً لتدوير البلاستيك؟

- (أ) التحلل البيولوجي  
(ب) إعادة التشكيل الحراري  
(ج) الحرق لإنتاج الطاقة  
(د) إعادة تصنيع الكتلة الحيوية

٦ ما هو شرط إنتاج الهيدروجين بواسطة الكائن الموجود في الشكل المقابل؟



- أ) غياب الأكسجين
- ب) وجود الأكسجين
- ج) غياب الكبريت
- د) وجود الكبريت

٧ تستخدم أنابيب الكربون النانوية في البطاريات .....

- أ) لأنها تحفز تفاعلات الخلايا الشمسية
- ب) لأنها تقلل الانبعاثات الضارة في التفاعلات الكهروكيميائية
- ج) لأنها تحافظ على البيئة في التنقية من الملوثات
- د) بسبب قدرتها على زيادة التوصيل الكهربائي

٨ ما الفائدة الرئيسية لاستخدام المستقبلات الحرارية في CSP؟

- أ) تخزين الطاقة الكهربائية
- ب) توجيه الحرارة إلى الأنابيب لتحويل الماء إلى بخار
- ج) تحسين أداء التوربينات
- د) تقليل كمية الضوء المركز

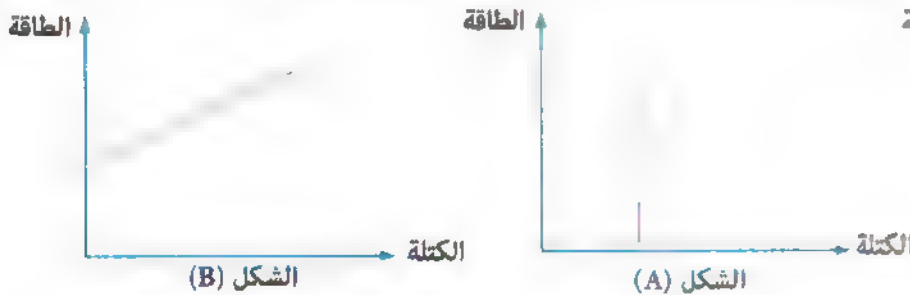
٩ ينتج يومياً في العالم المئات من الجرائد، فإنه يجب التخلص منها بطريقة آمنة عن طريق .....

- أ) دفنها في مدافن خاصة
- ب) إعادة تدويرها وتصنيع أوراق جديدة
- ج) حرقها في أفران عالية الحرارة
- د) استخدامها في إنتاج طاقة كهربائية

١٠ للحصول على أعلى طاقة من سلاسل الغذاء البرية نعتمد على .....

- أ) الجراد
- ب) الضفادع
- ج) الفئران
- د) الثعابين

١١ الشكلان المقابلان يمثلان العلاقة بين الكتلة



والطاقة لنظامين مختلفين.

فإن الشكلين A ، B يمثلان .....

- أ) نظام معزول ، B : نظام مفتوح
- ب) A : نظام مفتوح ، B : نظام مغلق
- ج) A : نظام مغلق ، B : نظام مفتوح
- د) A : نظام مغلق ، B : نظام معزول

١٢ أي العمليات التالية تحدث في دورتي الكربون والنيتروجين؟

- أ) تحليل المواد العضوية
- ب) تبادل الغازات بين الكائنات
- ج) البناء الضوئي للنباتات
- د) عملية تثبيت النيتروجين

١٣ جميع الغازات الآتية عند أكسدها تسبب أضرار للبيئة ما عدا .....

- أ) NO
- ب) SO<sub>2</sub>
- ج) CO
- د) H<sub>2</sub>



١٤ أي مما يلي يعبر بشكل صحيح عن دور الفصل المغناطيسي في الأجهزة الإلكترونية القديمة والسيارات القديمة؟

| السيارات القديمة                       | الأجهزة الإلكترونية القديمة                  |
|--|--|
| يسهل عملية تحويلها إلى مواد خام جديدة  | فصل قطع الحديد والفولاذ                      |
| استعادة المعادن النفيسة مثل الذهب      | تقليل التلوث الناتج عن التخلص غير الآمن منها |
| يساهم في التخلص منها بطريقة آمنة       | يسهل عملية تدويرها لصناعة أجهزة جديدة        |
| يسهل عملية تدويرها لصناعة سيارات جديدة | استعادة المعادن النفيسة مثل الذهب            |

١٥ تساهم السخانات الشمسية في تقليل الغازات الدفينة عن طريق كل مما يأتي ما عدا.....

- ① تحسين نوعية الوقود  
② تقليل استهلاك الكهرباء  
③ استخدام موارد طبيعية مستدامة  
④ تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري

١٦ أي من المواد التالية يتم استخدامها في تحليل النفايات الإلكترونية لاستخلاص المعادن الثمينة؟

- ① الأحماض  
② القواعد  
③ الكربونات  
④ الأسيتات

١٧ أي مما يلي يعبر عن عمليات إعادة التدوير الحراري بشكل صحيح؟

- (I) يمكنها إعادة تشكيل بعض أنواع البلاستيك بعد صهرها في منتجات جديدة.  
(II) تستخدم فيها الطاقة الحرارية لكسر الروابط الكيميائية.  
(III) تحرق النفايات الصلبة دون الاستفادة من الطاقة الموجودة فيها.  
① فقط (I)  
② فقط (I)، (II)  
③ فقط (I)، (II)، (III)  
④ فقط (I)، (II)، (III)

١٨ ما الميزة البينية الرئيسية للسيارات الهيدروجينية؟

- ① انخفاض تكلفتها مقارنة بالوقود التقليدي  
② تقليل استهلاك الكهرباء  
③ تقليل الانبعاثات الكربونية  
④ تقليل انبعاثات الأكسجين

١٩ ادرس المخطط التالي:



أي مما يلي يعبر عن الخطوات من (1) إلى (4)؟

- ① (1): تحليل أولي، (3): تخمير حمضي  
② (2): إنتاج حمض الخليك، (4): إنتاج الميثان  
③ (1): تخمير حمضي، (4): إنتاج حمض الخليك  
④ (2): تخمير حمضي، (3): إنتاج حمض الخليك

٢٠ تفضل الفلاتر النانوية عن الفلاتر العادية.....

- ① لأنها قليلة التكلفة ورخيصة الثمن  
② لأن فترة عمرها طويلة جداً  
③ لأنها أكثر سهولة في الاستخدام  
④ لأنها يمكنها التخلص من الجسيمات الصغيرة

### الأسئلة المقالية

المخطط التالي يوضح سلسلة غذائية بسيطة، ادرسه ثم أجب:



- (١) ما هو عدد المستويات الغذائية في هذه السلسلة؟
- (٢) ما تأثير نقص أعداد الطيور على كمية العشب؟
- (٣) ما نسبة الطاقة التي تصل إلى المستهلك الثالث من العشب؟

أعد ترتيب الخطوات التالية بتسلسل صحيح لعملية التحلل البيولوجي:

- (I) تفاعل غازي ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين لإنتاج الماء وغاز عضوي.
- (II) ينتج عنها أحماض دهنية قصيرة السلسلة أو كحول وبعض الغازات.
- (III) تتكسر المواد العضوية المعقدة إلى وحدات أبسط.
- (IV) تحول فيها الكحولات وبعض الغازات إلى حمض الخليك.

### جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة



المؤلفون والقائمون على هذا الكتاب عبر راصين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل أي جزء من الكتاب أو نسخه بأي وسيلة كانت، سواء ورقياً أو بصيغة PDF، بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية، حتى وإن كان ذلك لنسخة واحدة.

هذا التصرف يُلحق ضرراً حقيقياً بالمؤلفين والقائمين على الكتاب، نظراً لما يتطلبه إعداد الكتاب من جهد ووقت وتكاليف مالية كبيرة.

وعليه، سيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية اللازمة وفقاً لأحكام قانون حماية الملكية الفكرية رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ لضمان حقوق الملكية الفكرية وحمايتها.

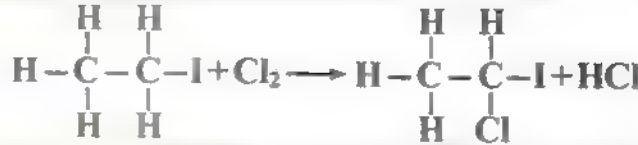


أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

١ يتكون الفحم من .....

- (أ) كربون يوجد على سطح البترول  
(ب) كربون ناتج من بقايا نباتية متحللة  
(ج) هيدروكربونات ناتجة من كائنات بحرية  
(د) غازات هيدروكربونية توجد بين الصخور

٢ من التفاعل الآتي:



فإذا كان:

| نوع الرابطة               | C-H | Cl-Cl | C-Cl | H-Cl |
|---------------------------|-----|-------|------|------|
| متوسط طاقة الرابطة kJ/mol | 413 | 243   | 327  | 431  |

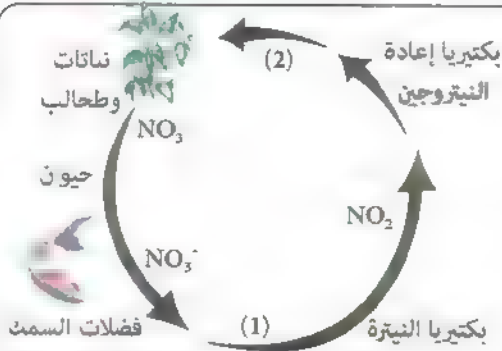
فتكون قيمة  $\Delta H$  تساوي

- (أ) -102 kJ (ب) 102 kJ (ج) -56 kJ (د) 56 kJ

٣ ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج:

ماذا يمثل كلاً من (1)، (2) على الترتيب؟

- (أ)  $\text{NO}_2^- - \text{NH}_3$   
(ب)  $\text{NH}_3 - \text{NO}_2^-$   
(ج)  $\text{N}_2 - \text{NH}_4^+$   
(د)  $\text{NH}_4^+ - \text{N}_2$

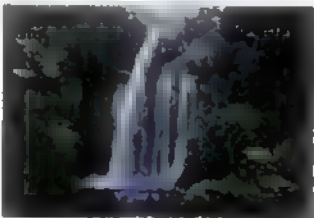


٤ خلية ضوئية أبعادها (6 × 4) cm، يسقط على سطحها فوتونات ضوئية شدتها 1400 W/m<sup>2</sup>، فإن القدرة الضوئية

الساقطة على سطح الخلية تساوي.....

- (أ) 1.25 W (ب) 2.75 W (ج) 3.36 W (د) 4.6 W

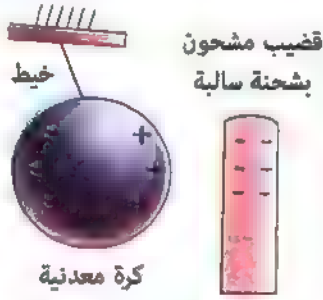
٥ استغل الإنسان الظاهرة المبينة في الشكل المقابل لحل مشكلة .....



- (أ) استنزاف المياه  
(ب) استنزاف الوقود  
(ج) استنزاف المعادن  
(د) استنزاف التربة

٦ أي من العمليات التالية يُستخدم لتحليل الزيوت النباتية إلى وقود حيوي؟

- (أ) التقطير التجزيئي (ب) التحلل الإنزيمي (ج) الاحتراق المباشر (د) التقطير الإتلافي



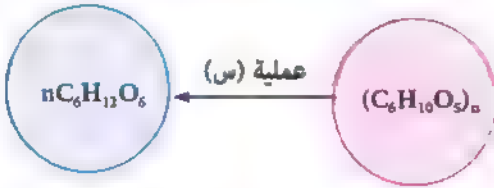
قرب قضيب مشحون بشحنة سالبة من كرة معدنية كما في الشكل الموضح، فانجذبت الكرة المعدنية نحو القضيب ولامسته ثم انفصلت مبتعدة عنه، فإن الكرة بعد انفصالها عن القضيب تكون .....

- أ) سالبة الشحنة
- ب) موجبة الشحنة
- ج) متعادلة الشحنة
- د) لا تحمل أي شحنة

يحتوي الهيدروجين "الأزرق" على انبعاثات كربونية بنسبة 10% ماذا يعني ذلك بالنسبة لتطبيقاته؟

- أ) يمكن استخدامه في كافة القطاعات دون أي قيود
- ب) يمكن استخدامه في الأنشطة الصناعية
- ج) يعتبر بديلاً نظيفاً تماماً للهيدروجين الأخضر
- د) ليس له أي تطبيقات عملية في الوقت الحالي

ادرس الشكل المقابل ثم أجب: أي مما يلي يعبر عن العملية (س)؟



- أ) الخطوة الأولى في التحلل البيولوجي
- ب) الخطوة الثانية في التحلل البيولوجي
- ج) الخطوة الثالثة في التحلل البيولوجي
- د) الخطوة الرابعة في التحلل البيولوجي

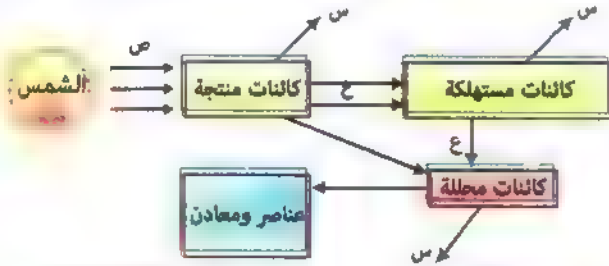
من أهمية النانو تكنولوجيا في مجال الطاقة

- أ) تطوير تقنيات استخدام الطاقة الشمسية
- ب) تحويل الطاقة الشمسية لطاقة كهربائية بشكل مباشر
- ج) إنتاج البيوديزل والبيويثانول
- د) إنتاج البترول والغاز الطبيعي

أي مما يلي لا يمثل ميزة لاستخدام الملح المنصهر في تخزين الطاقة الحرارية؟

- أ) سعته الحرارية عالية
- ب) توافره وسهولة الحصول عليه
- ج) تخزين كميات كبيرة من الطاقة
- د) انخفاض درجة انصهاره

من خلال الشكل المقابل ما صور الطاقة في الحالات



- س، ع، على الترتيب؟
- أ) كيميائية - حرارية - ضوئية
- ب) كيميائية - ضوئية - حرارية
- ج) حرارية - ضوئية - كيميائية
- د) ضوئية - كيميائية - حرارية

ما هو الوسط المحيط في الديناميكا الحرارية؟

- أ) النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة والمادة
- ب) الجزء الذي يحيط بالنظام، ويتبادل معه الطاقة أو المادة
- ج) الحدود التي تفصل بين النظام وما حوله
- د) النظام الذي لا يسمح بتبادل الطاقة والمادة

يمكن تصنيف عناصر الكربون والنيتروجين على أنها موارد متجددة في الطبيعة؟

- أ) لأنها تتكون بكميات كبيرة في الطبيعة
- ب) لأنها تستنزف مع مرور الوقت
- ج) لأنها تتكون من خلال دورات طبيعية
- د) لأنها تشارك في تركيب أجسام الكائنات



١٥ أي مما يأتي يعبر عن عملية استخلاص الألومنيوم؟

| اسم العملية          | الخام المستخلص منه الألومنيوم | المادة المذيبة  |
|----------------------|-------------------------------|-----------------|
| أ) التحليل الكيميائي | البوكسيت                      | سيانيد الصوديوم |
| ب) التحليل الكهربائي | الهيماتيت                     | الفلورسبار      |
| ج) التحليل الكيميائي | الكريوليت                     | البوكسيت        |
| د) التحليل الكهربائي | البوكسيت                      | الكريوليت       |

١٦ من الكائنات التي تستفيد من الضوء لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى وقود حيوي مباشرة بشكل فعال ومستدام .....  
 ① نبات الأرز ② نبات ورد النيل ③ البكتيريا ذاتية التغذية ④ البكتيريا غير ذاتية التغذية

١٧ يوضح الشكل المقابل إحدى الطرق المستخدمة في فصل



المواد لإعادة تدويرها التي .....

- ① تعتبر من الطرق الفعالة لفصل المعادن ② فصل المواد المغناطيسية عن بعضها البعض  
 ③ تستخدم في فصل الزجاج عن البلاستيك ④ تعتمد على فصل الجسيمات المشحونة بشحنات كهربية

١٨ أي الكائنات التالية تعمل على تحليل المواد العضوية في غياب الأكسجين وإنتاج الهيدروجين؟

- ① بكتيريا العقد الجذرية ② طحلب رنيهاردمي ③ طحلب الكلاميدوموناس ④ بكتيريا الإنتيريوباكتري

١٩ ما هو الهدف الأساسي من التحلل البيولوجي؟

- ① إنتاج المياه ② إنتاج الأكسجين ③ تحويل المواد العضوية إلى طاقة ④ تقليل درجة الحرارة

٢٠ يتضح دور المواد النانوية في بطارية أيون الليثيوم في كل مما يأتي ما عدا .....

- ① تقليل المقاومة الداخلية ② زيادة مساحة التخزين والتفريغ  
 ③ زيادة العمر الافتراضي للبطارية ④ تقليل التوصيل الكهربائي

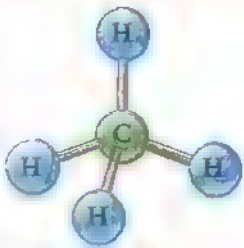
## ثانياً الأسئلة المقالية

٢١ ادرس المخطط المقابل، ثم أجب :

- (١) ماذا يطلق على مجموعة الكائنات التي ينتمي إليها (أ)، (ب)؟  
 (٢) ما نسبة الطاقة التي تنتقل من المستوى (أ) إلى المستوى (ب)؟



٢٢ الشكل المقابل يعبر عن الناتج الرئيسي لعملية التحلل البيولوجي، وضح بالمعادلات طريقتين لتحضير هذا المركب من نواتج الخطوة الثالثة لعملية التحلل البيولوجي.





أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

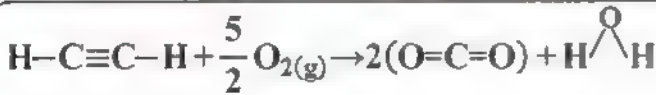
١ في أى من أزواج الحيوانات التالية تتوفر أكبر كمية من الطاقة فى الشبكة الغذائية المقابلة؟

- ① الصقر والثعلب  
② الخروف والثعلب  
③ الفأر والصقر  
④ الفأر والخروف



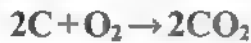
٢ ما قيمة  $\Delta H$  للتفاعل المقابل محدداً نوع التفاعل؟

علماً بأن متوسط طاقة الروابط مقدرة بوحدة  $\text{kJ/mol}$



$(\text{C}\equiv\text{C})=835$  ,  $(\text{C}=\text{O})=803$  ,  $(\text{C}-\text{H})=413$  ,  $(\text{O}=\text{O})=498$  ,  $(\text{O}-\text{H})=467$

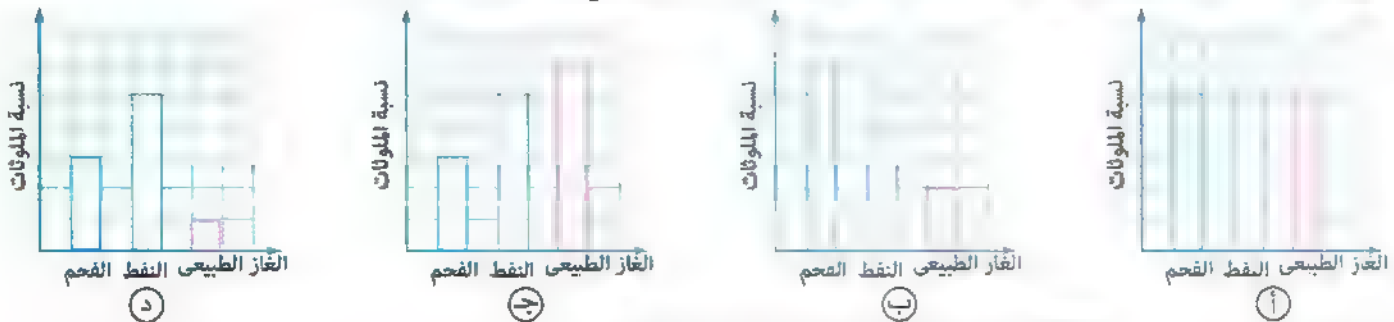
| $\Delta H$ | نوع التفاعل |   |
|------------|-------------|---|
| -5622 kJ   | طارد        | ① |
| -1240 kJ   | طارد        | ② |
| +1240 kJ   | ماص         | ③ |
| +5622 kJ   | ماص         | ④ |



٣ المعادلة التالية تعبر عن ..... والغاز الناتج .....

- ① الاحتراق الكامل للكربون - يسبب صعوبة فى التنفس  
② الاحتراق الكامل للكربون - يسبب انقباض العضلات  
③ الاحتراق غير الكامل للكربون - تدمير كرات الدم البيضاء  
④ الاحتراق غير الكامل للكربون - يسبب ارتخاء العضلات

٤ أى الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين نسبة الملوثات الناتجة وأنواع الوقود الحفري المختلفة؟



٥ يُستخدم التحليل الكهربى فى ..... (فى حدود ما درست)

- ① تنقية Au واستخلاص Fe ② تنقية Fe واستخلاص Al ③ تنقية Cu واستخلاص Al ④ تنقية Cu واستخلاص Au

٦ خلية شمسية مربعة الشكل طولها 0.1 m، يتعرض سطحها لفوتونات ضوئية شدتها  $1400 \text{ W/m}^2$ ، يتولد بها تيار كهربى شدته 0.5 A بفرق جهد 6 V، فإن كفاءة الخلية الشمسية فى تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربية تساوى تقريباً.....  
 (أ) 8.5% (ب) 15.2% (ج) 21.4% (د) 25.1%

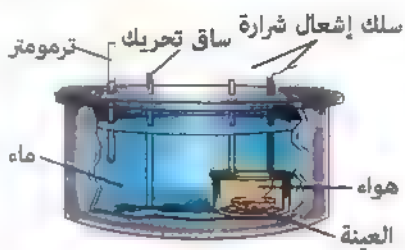
٧ استخدام الكائنات الحية فى إنتاج الطاقة المتجددة يساهم فى مكافحة التغيرات المناخية لأنها .....  
 (أ) تعمل على استدامة الموارد الطبيعية (ب) تقلل من التلوث الكيميائى فى التربة  
 (ج) تقلل من انبعاث الغازات الدفينة مثل  $\text{CO}_2$  (د) تعمل على زيادة انبعاثات الغازات الدفينة

٨ يعتبر الميثان وقود حيوى والذى يكثُر وجوده فى المستنقعات والبرك بسبب .....  
 (أ) تحلل المواد العضوية بفعل الطحالب (ب) تحلل المواد العضوية بفعل البكتريا  
 (ج) تحلل المواد غير العضوية بفعل البكتريا (د) تحلل المواد غير العضوية بفعل الطحالب

٩ كل مما يأتى يعبر عن استخدامات أنابيب الكربون النانوية ما عدا.....  
 (أ) تحسين التوصيل الكهربى (ب) تخزين الطاقة (ج) تحسين التوصيل الحرارى (د) تطهير الأجهزة الطبية

١٠ ما الذى يجعل CSP تقنية فعالة للطاقة النظيفة؟  
 (أ) اعتمادها الكامل على الوقود الأحفورى (ب) قدرتها على تخزين الطاقة الحرارية وتوفير الكهرباء باستمرار  
 (ج) زيادة الانبعاثات الكربونية (د) تقليل مساحة سطح الخلايا الشمسية

١١ عند الانتقال فى أى سلسلة غذائية من مستوى غذائى لآخر يليه فإن الطاقة تنتقل فى صورة طاقة.....  
 (أ) كيميائية تتزايد كميتها (ب) كيميائية تتناقص كميتها  
 (ج) ضوئية تتزايد كميتها (د) ضوئية تتناقص كميتها



١٢ الشكل المقابل يمثل مسعر قنبلة الذى يستخدم فى قياس حرارة احتراق بعض المواد وفكرة عمله أنه نظام ..... لا يسمح بتبادل المادة أو الطاقة بينه وبين الوسط المحيط.  
 (أ) مغلق (ب) مفتوح  
 (ج) متزن (د) معزول

١٣ تكمن الأهمية البيولوجية للنيتروجين فى كونه يدخل فى تركيب .....  
 (أ) الأحماض الدهنية (ب) الأحماض الأمينية (ج) السكريات البسيطة (د) النشا والسليلوز

١٤ استخراج المعادن من الأرض يؤدى إلى جميع ما يلى ما عدا .....  
 (أ) تلوث المياه السطحية والجوفية (ب) تغيرات فى التوازن الحرارى فى المنطقة  
 (ج) زيادة سمك التربة وانضغاط طبقاتها (د) تدمير المواطن الطبيعية لبعض الكائنات

١٥ كل مما يلى من طرق توليد الطاقة من الكتلة الحيوية (المواد العضوية) عدا .....  
 (أ) الانحلال الحرارى (ب) التحلل اللاهوائى (ج) الاحتراق (د) التحليل الكهربى

١٦

أي من المصادر التالية للطاقة المتجددة لا تُنتج انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أثناء عملية توليد الطاقة؟

- (أ) الفحم (ب) البترول (ج) الغاز الطبيعي (د) السخانات الشمسية

١٧

أي من المواد التالية يمكن إعادة تدويرها باستخدام تقنيات إعادة التدوير الكيميائي؟

- (أ) الورق (ب) البلاستيك المعقد (مثل PET) (ج) المعادن (د) الزجاج

١٨

ينطبق جميع ما يلي على خطوات فصل البولي إيثيلين عن الألومنيوم باستخدام تقنية الفصل الكهروستاتيكي ماعدا.....

- (أ) ينجذب كلا منها للساق ذات الشحنة المخالفة (ب) تعرض كلا منهما لشحنات كهربية (ج) اختلاف شحنة كلا منهما عن الآخر (د) يفصل كلا منهما لاختلاف الشكل والحجم

١٩

أي التغيرات التالية تحدث في أولى خطوات التحلل البيولوجي؟

- (أ) تحويل النشويات المعقدة إلى سكريات بسيطة (ب) تحويل الكحولات إلى حمض الخليك (ج) إنتاج أحماض دهنية قصيرة السلسلة وغازات غير عضوية (د) تحويل غازات غير عضوية إلى غاز عضوي

٢٠

تتميز المواد النانوية بمساحة سطح كبيرة لذلك يعمل العلماء على تطوير بطاريات الليثيوم - أيون بواسطة النانو تكنولوجيا حيث أن لها دور هام في العمليات التالية ماعدا.....

- (أ) تزيد من القدرة التوصيلية (ب) تزيد من السعة التخزينية (ج) تقليل الفاقد الكهربى (د) تزيد من الجهد الكهربى

## ثانياً الأسئلة المقالية

٢١

ادرس الشكل المقابل ثم أجب:

(١) ماذا تمثل المراحل الموضحة بالشكل؟

(٢) ما نوع المنتجات النهائية الناتجة؟

ثم اذكر مثالين.



٢٢

الشكل المقابل يعبر عن مدخلات ومخرجات إحدى خطوات التحلل البيولوجي:

أي خطوة يعبر عنها الشكل السابق موضحاً ما يحدث في الخطوة التالية لها؟

المدخلات

أحماض دهنية

كحولات

CO<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>

المخرجات

CH<sub>3</sub>COOH

CO<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>





أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

- ١ في الشكل المقابل، يحتوى الأخطبوط على نسبة من الطاقة الموجوة عند القشريات تقدر بحوالي .....  
 (أ) 1% (ب) 10% (ج) 100% (د) 1000%  
 طحالب ← قشريات ← أخطبوط ← سمكة ← حوت
- ٢ أى العلاقات التالية تتحقق فى العملية الأديباتية؟  
 (أ)  $\Delta U = \Delta W$  (ب)  $\Delta Q = \Delta W$  (ج)  $\Delta Q = \Delta U$  (د)  $\Delta W = 0$
- ٣ تطوير تقنيات لمعالجة المياه الملوثة والتخلص الآمن من النفايات الكيميائية الناتجة من عملية التعدين تهدف إلى ..... بشكل أساسى.  
 (أ) تجنب التلوث البيئى (ب) الاستفادة القصوى من التعدين (ج) استخراج معادن نقيه من الأرض (د) إبراز دور علم الكيمياء فى التعدين
- ٤ الشكل المقابل يمثل آلية دوران شفرة توربين هوائى، معتمداً على الشكل، أى الاختيارات التالية صحيح؟  
 (أ) اتجاه دوران الشفرة فى الاتجاه (2)  
 (ب) ضغط المنطقة (س) أقل من ضغط المنطقة (ص)  
 (ج) قوة دفع الترويين لا تعتمد على فرق الضغط على جانبيه  
 (د) اتجاه دوران الشفرة فى الاتجاه (1)  

- ٥ أى من الأفعال التالية يمكن أن يساعد فى تقليل النفايات البلاستيكية؟  
 (أ) التخلص من البلاستيك فى المحيطات  
 (ب) زيادة استخدام الأكياس البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد  
 (ج) استخدام المواد الكيميائية السامة فى الإنتاج  
 (د) تحسين تقنيات إعادة التدوير الكيميائى
- ٦ ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج: أى مما يلى يعبر عن الرمز (س)؟  
 (أ) الاعتماد على الوقود الحيوى (ب) الاعتماد على الوقود الأحفورى (ج) تقليل استهلاك الكهرباء (د) زيادة نسب الغازات الدفيئة  
 السخان الشمسى (س) المكيف الشمسى

كل مما يأتي من تطبيقات الفصل المغناطيسي ودورها في تدوير الطاقة ماعد .....

- يقلل من تأثير النفايات على البيئة ويعزز الاستخدام المستدام للموارد
- تلبية معايير النقاء والجودة والسلامة في المواد الغذائية والأدوية
- يزيد من الحاجة لاستخراج المعادن النفيسة مثل الذهب من الطبيعة
- تنقية المواد الخام لمراعاة معايير الجودة في الصناعة

كيف يمكن للهيدروجين الأخضر أن يحسن العمليات الصناعية؟

- عن طريق زيادة انبعاثات الكربون
- عن طريق تحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات
- عن طريق تخزين الهيدروجين بكميات كبيرة
- عن طريق تقليل تكاليف الإنتاج

ما دور العاكسات الشمسية في نظام الطاقة الشمسية المركزة؟

- تخزين الطاقة الشمسية
- توجيه الضوء نحو جهاز تركيز الحرارة
- تحويل الحرارة إلى كهرباء مباشرة
- تحسين كفاءة التوربينات

من الشكل المقابل، الغاز المتصاعد من التجربة هو .....



- ثاني أكسيد الكربون
- الهيدروجين
- النيتروجين
- الأكسجين

ادرس العبارات التالية:

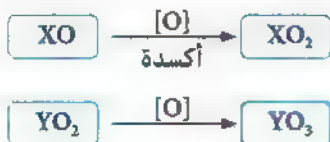
- تنتقل الحرارة من النظام إلى الوسط المحيط.
  - المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات.
  - الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات أقل من الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج.
  - التغير في المحتوى الحراري يكون بإشارة موجبة.
- أي العبارات السابقة تنطبق على التفاعلات الماصة للحرارة؟

- (1)، (3) فقط
- (2)، (4) فقط
- (1)، (2)، (3) فقط
- (2)، (3)، (4) فقط

خلال دورة الكربون تقوم النباتات ب..... الكربون في الغلاف الجوي، وتقوم الحيوانات ب..... الكربون في الغلاف الجوي.

- زيادة - زيادة
- زيادة - تقليل
- تقليل - تقليل
- تقليل - زيادة

إذا علمت أن  $YO_3$ ،  $XO_2$  من الغازات الملوثة للبيئة، فأى الاختيارات الآتية صحيحة؟



| Y                 | X                 |   |
|-------------------|-------------------|---|
| كبريت فقط         | كربون فقط         | أ |
| كبريت أو نيتروجين | كربون أو نيتروجين | ب |
| كربون فقط         | نيتروجين فقط      | ج |
| كبريت فقط         | كربون أو نيتروجين | د |

من أنواع الطاقة التي لا تدخل ضمن مصادر الطاقة المتجددة؟

- الطاقة الكهرومائية
- الطاقة الحرارية الأرضية
- الغاز الطبيعي
- طاقة الرياح

١٥ أي من الكائنات التالية يمكن أن تستخدم لإنتاج الوقود الحيوى بسبب قدرتها على تحليل المواد العضوية في محطات معالجة النفايات أو حظائر الحيوانات؟  
 (أ) النباتات الأرضية (ب) الطحالب الدقيقة (ج) البكتيريا المنتجة للميثان (د) البكتيريا المثبتة للنيتروجين

١٦ جميع ما يلي من نتائج التدوير الطاقى للبلاستيك ما عدا .....  
 (أ) الحصول على طاقة حرارية (ب) الحصول على طاقة كهربائية  
 (ج) تلوث الهواء الناتج عن الحرق (د) إنتاج منتجات بلاستيكية جديدة

١٧ كل مما يأتي يعبر عن دور الفصل المغناطيسى في تطبيقات عمليات تدوير الطاقة بشكل صحيح ما عدا .....

| التطبيق                    | دور الفصل المغناطيسى                             |
|----------------------------|--|
| (أ) تنظيف البيئة           | التخلص من الملوثات المغناطيسية في المياه والتربة |
| (ب) معالجة المعادن         | فصل المعادن القيمة من الصخور والرواسب            |
| (ج) الصناعة البتروكيميائية | تنقية المواد الخام وإزالة الشوائب                |
| (د) صناعة السيارات         | زيادة تماسك هياكل السيارات القديمة               |

١٨ أي مما يلي ليس من خصائص كبريتيد الهيدروجين؟

(أ) عديم اللون وقابل للاشتعال (ب) ينتج من تفاعل الهيدروجين مع الكبريت المتبقى في آبار التخزين  
 (ج) كريه الرائحة وتشبه رائحته العفن (د) ينتج عن تحليل البكتيريا للمواد العضوية في وجود الكبريت

١٩ تعمل المواد الثانوية على تطوير كفاءة البطاريات عن طريق جميع ما يلي ما عدا .....

(أ) تحسين التوصيل الكهربى (ب) تقليل الفاقد الكهربى  
 (ج) تقليل التلوث الناتج عن الوقود الأحفورى (د) زيادة مساحة سطح تفاعلات التخزين

٢٠ أي التغيرات التالية تحدث للماء في تقنية CSP؟

(أ) يبقى على حالته السائلة (ب) يتحول إلى بخار نتيجة الحرارة  
 (ج) يتحلل لعنصره الأكسجين والهيدروجين (د) يتفاعل مع جدار الأنابيب

## ثانياً الأسئلة المقالية

٢١ الشكل المقابل يمثل إعادة تدوير بعض النفايات، من ملاحظتك للشكل:

(١) ما اسم العملية الكيميائية المستخدمة في إعادة التدوير؟

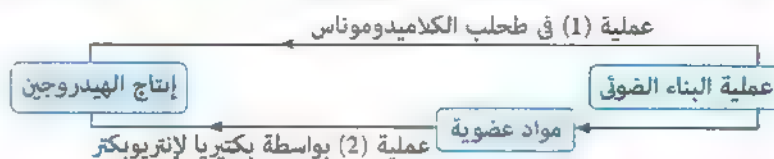
(٢) ما آلية حدوثها؟



٢٢ ادرس المخطط المقابل:

ما هي الشروط اللازم توافرها

لكلا العمليتين (1)، (2)؟



SCAN ME!



فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة ٥ مجاب عنها بالتفسير

## أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

يمتص بالون غاز J 75 من الحرارة، فإذا تمدد البالون وبقي عند درجة الحرارة نفسها فإن .....

- (أ) البالون يبذل شغل مقداره J 75  
(ب) البالون بذل عليه شغل مقداره J 75  
(ج) التغير في الطاقة الداخلية يساوي J 75  
(د) هذه العملية تسمى عملية أديباتية

أي العمليات التالية تُكوّن الصخور الجيرية في البيئة البحرية؟

- (أ) ترسب الأصدا ف / التجوية الكيميائية  
(ب) ترسب الأصدا ف / ترسب CO<sub>2</sub> المذاب  
(ج) التجوية الكيميائية / تحجر الكربون  
(د) عمليات التحلل / تحجر الكربون

ما التحدي الأكبر في استخدام التحليل الكهربائي لاستخراج المعادن؟

- (أ) الحاجة إلى مواد كيميائية مكلفة مثل الكربوليت  
(ب) إنتاج كميات كبيرة من النفايات الكيميائية  
(ج) استهلاك كميات هائلة من الطاقة الكهربائية  
(د) تقليل كفاءة التفاعل مع ارتفاع درجة الحرارة

يوضح الشكل المقابل كشاف يعمل بالطاقة الشمسية و من خصائصه أنه .....

- (أ) يستخدم لتزوين الحدا ف وليس للإنارة  
(ب) يلوث البيئة وينتج عوا دم ضارة  
(ج) يعمل بخاصية التشغيل التلقائي  
(د) يستهلك كهرباء بنسبة أكبر من الكشافات الكهربائية



المعادلة الكيميائية التالية تعبر عن .....

- (أ) تفاعل تعادل ينتج عنه محلول حامضي  
(ب) تفاعل احلال بسيط ينتج عنه محلول متعادل  
(ج) تفاعل احلال بسيط يعتبر مثلاً على التعقيم الكيميائي  
(د) تفاعل تعادل يعتبر مثلاً على التعقيم الكيميائي

ما هي أهمية تقنيات تدوير الموارد في تحسين صحة النظم البيئية؟

- (أ) تعزيز استخراج الموارد الجديدة  
(ب) تقليل النفايات وتقليل الأثر البيئي الناتج عن التعدين  
(ج) زيادة معدل استهلاك الموارد الطبيعية  
(د) تحسين جودة الوقود المستخدم

ادرس الشكل المقابل ثم أجب: ماذا تمثل العملية (س)؟

طحلب  
تيارات كهربية (س) الكلاميدوموناس

- (أ) تحلل المواد العضوية لإنتاج الهيدروجين  
(ب) تحلل الماء لإنتاج الهيدروجين  
(ج) عملية التمثيل الضوئي  
(د) عملية التنفس الخلوي



٨

تستخدم الجسيمات النانوية البلاطينية في .....

- (أ) زيادة سرعة أكسدة الكربون  
(ب) تخزين الطاقة لتحسين التوصيل الكهربى  
(ج) تقليل الانبعاثات الضارة من خلايا الوقود  
(د) تحسين أداء الإلكترونيات

٩

ما الخاصية التي تجعل CSP مستدامة؟

- (أ) اعتمادها على الوقود الأحفوري  
(ب) قدرتها على تخزين الطاقة لاستخدامها عند الحاجة  
(ج) عدم حاجتها إلى مرايا أو عدسات  
(د) زيادة استهلاك الموارد الطبيعية

١٠

أى مما يلى من طرق الحفاظ على التوازن البيئى ونسب الغازات فى النظام البيئى؟

- (أ) بناء منازل حديثة  
(ب) إعادة التدوير الطاقى للبلاستيك  
(ج) زراعة الأشجار الكثيفة الأوراق  
(د) استخدام برين حالى من الرصاص

١١

إذا علمت أن كمية الطاقة الكيميائية المخزنة فى 11 g من ثانى أكسيد الكربون تساوى  $X \text{ KJ}$ ، فإن المحتوى الحرارى لثانى أكسيد الكربون يساوى .....

- (أ)  $\frac{1}{2} X \text{ KJ}$  (ب)  $4 X \text{ KJ}$  (ج)  $2 X \text{ KJ}$  (د)  $\frac{1}{4} X \text{ KJ}$

١٢

الحمض النووى DNA يدخل فى تركيبه .....

- (أ) عنصر الفسفور فقط  
(ب) عنصرى الفسفور والكربون  
(ج) عناصر الفسفور والكربون والنيتروجين  
(د) عناصر الحديد والكربون والمنجنيز

١٣

عند مقارنة أنواع الوقود الحفري نجد أن الفحم الحجرى .....

- (أ) لا ينتج غازات دفيئة  
(ب) يطلق كميات أكبر من ثانى أكسيد الكبريت  
(ج) يطلق كميات أقل من ثانى أكسيد الكربون  
(د) يطلق الميثان كغاز رئيسى

١٤

الأنظمة التى تحول الطاقة الشمسية القادمة إلى

سطحها إلى طاقة كهربائية تسمى خلايا شمسية.

شُكلت دائرة كهربية مكونة من خلية شمسية

ومصباح كهربى كما فى الشكل المقابل، وفقاً لذلك:

(1) التيار المتدفق عبر المصباح يكون فى الاتجاه 2.

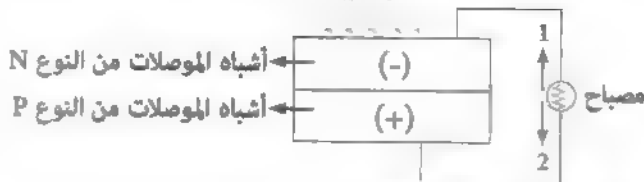
(2) تتحرك الإلكترونات فى أشباه الموصلات من النوع P نحو أشباه الموصلات من النوع N.

(3) إذا زاد عدد الفوتونات الساقطة على شبه الموصل N يزداد سطوع المصباح.

أى العبارات السابقة صحيحة؟

- (أ) (1) فقط (ب) (1)، (2) (ج) (2)، (3) (د) (1)، (2)، (3)

ضوء شمس



١٥

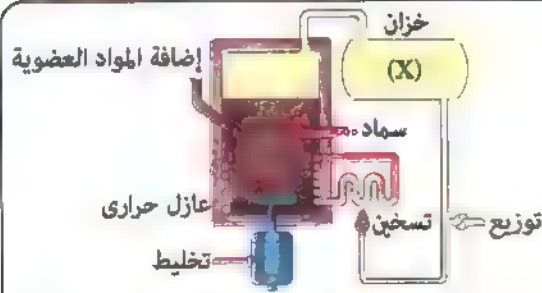
ادرس العبارات التالية ثم اختر العبارات الصحيحة منها:

(I) السخانات الكهربائية أقل كفاءة من السخانات الشمسية.

(II) المكيفات التى تعمل بالطاقة الشمسية لا تتناسب مع كل المناطق.

(III) مصابيح الطاقة الشمسية قد تستخدم عند انقطاع التيار الكهربى.

- (أ) (III) فقط (ب) (I)، (II) فقط (ج) (II)، (III) فقط (د) (I)، (II)، (III)



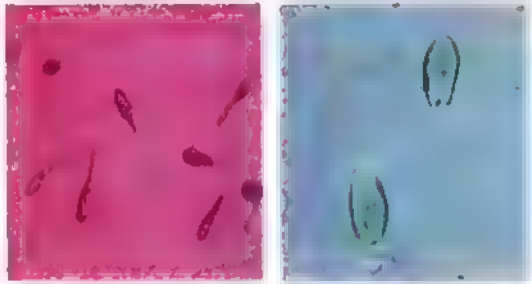
الشكل المقابل مثال لإحدى طرق تدوير بعض الموارد، فإن المكون (X) يمكن أن يمثل .....

- غاز ثاني أكسيد الكربون
- بخار ماء
- غاز حيوي (Biogas)
- غازات حامضية

تستخدم طريقة الفصل المغناطيسي في مجال ..... لزيادة معايير الصحة العامة مما يساعد على النمو الاقتصادي.

- تجهيز الأغذية
- معالجة المعادن
- إعادة التدوير
- الصناعات الكيميائية

ادرس الأشكال المقابلة ثم أجب: ما وجه الشبه بين الكائنين؟



- التغذية الذاتية وتحليل المواد العضوية إلى هيدروجين
- إنتاج الهيدروجين الأخضر
- تحليل الماء إلى هيدروجين وأكسجين
- يشتغل غياب  $O_2$  كي تنتج الهيدروجين

كل مما يأتي من أهمية تكنولوجيا النانو في مجال الطاقة والبيئة ما عدا .....

- تقليل استهلاك الطاقة
- زيادة كفاءة إنتاجها
- تقليل التلوث الناتج عن استخدام الطاقة
- إنقاص سعة التخزين الكهربائية

ما المبدأ الأساسي لعمل أنظمة الطاقة الشمسية المركزة (CSP)؟

- تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية مخزنة
- تشغيل توربينات بخارية لإنتاج الكهرباء
- تحويل الطاقة الحرارية إلى كهربائية مباشرة
- عكس ضوء الشمس لإنتاج أشعة ليزر

### الأسئلة المقالية

ادرس الشكل المقابل جيداً ثم أجب:

- ما نوع البكتيريا (س)؟
- ماذا تمثل (ص)؟



قارن بين المعالجة الكيميائية والحرق في أفران عالية الحرارة؟



فديو الحل

الأسئلة المنشورة بها بالعلاقة معجب عنها بالتصميم.

## أول أسئلة الاختيار من متعدد

١ الأسماك المفترسة تحصل على قدر أكبر من السرعات الحرارية عندما تتغذى على .....

- ① الأسماك الصغيرة    ② الأسماك الكبيرة    ③ الهائمات الحيوانية    ④ الدلافين

٢ جميع ما يلي من الخواص الممتدة ما عدا .....

- ① الكتلة    ② الكثافة    ③ السعة الحرارية    ④ مساحة السطح

٣ ما هو أخطر غاز عديم اللون والرائحة ينتج عن احتراق الوقود؟

- ① ثاني أكسيد الكبريت    ② أول أكسيد الكربون    ③ الميثان    ④ ثاني أكسيد الكربون

٤ الشكل المقابل يمثل أحد الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية



التي تمتاز ب.....

- ① كفاءة قليلة وإمكانية استخدامه لفترات قصيرة  
② كفاءة قليلة وإمكانية استخدامه لفترات طويلة  
③ كفاءة عالية وإمكانية استخدامه لفترات قصيرة  
④ كفاءة عالية وإمكانية استخدامه لفترات طويلة

٥ عملية تعمل على تحويل النفايات البوليمرية عن طريق تغيير تركيبها الكيميائي وتحويلها مرة أخرى إلى مواد مناسبة لتصنيع

المواد البلاستيكية أو غيرها من المنتجات هي أحد أنواع التدوير .....

- ① الميكانيكي    ② الطاقى    ③ الحرارى    ④ الكيميائي

٦ يساهم الفصل المغناطيسى فى تقليل حجم النفايات عن طريق .....

- ① إزالة الملوثات الكيميائية  
② فصل المعادن عن المواد الأخرى لتدويرها وإعادة استخدامها  
③ سحق المعادن وتحويلها إلى مواد خام  
④ إذابة المعادن وتحويلها إلى سبائك

٧ ما الشرط الأساسى لإنتاج الهيدروجين الأخضر باستخدام التحليل البيولوجى باستخدام أنواع من البكتيريا؟

- ① وجود الأكسجين    ② غياب الأكسجين    ③ استخدام طاقة شمسية  
④ وجود مواد غير عضوية

أى مما يلى صحيح عن البيوديزل و البيوايثانول؟

- (أ) المواد المتفاعلة عند إنتاج البيوايثانول هي الزيوت النباتية أو الدهون الحيوانية  
(ب) المواد المتفاعلة عند إنتاج البيوديزل هي السكريات أو المواد النشوية  
(ج) في عملية إنتاج البيوديزل يستخدم هيدروكسيد الصوديوم كمحفز  
(د) في عملية إنتاج البيوايثانول يستخدم الطحالب كمحفز

الدور الأساسي للجسيمات البلاطينية النانوية في خلايا الوقود هو .....

- (أ) زيادة عمر خلايا الوقود  
(ب) تقليل الفقد في الطاقة  
(ج) تقليل المقاومة الداخلية  
(د) تحقيق التفاعلات وتقليل الانبعاثات

ما هي الخطوة التالية بعد تسخين السائل الناقل للحرارة في محطة الطاقة الشمسية المركزة؟

- (أ) يتم تحويل السائل مباشرة إلى كهرباء  
(ب) يتم تخزين السائل لفترة طويلة  
(ج) يتم استخدام الحرارة لتبخير الماء وتشغيل التوربينات  
(د) يتم توجيه السائل إلى الخلايا الكهروضوئية

عند الانتقال بين كل حلقتين في السلسلة الغذائية تحدث عملية .....

- (أ) إطلاق لمعظم الطاقة في البيئة في صورة حرارة  
(ب) انتقال للطاقة في دورة بين الكائنات الحية والبيئة  
(ج) تخزين لجميع الطاقة في الحلقة التالية  
(د) تحول لبعض الطاقة في الحلقة الأولى إلى طاقة كيميائية

طبقاً للقانون الأول للديناميكا الحرارية فإن مقدار الطاقة التي يفقدها النظام .....

- (أ) تساوى مقدار الطاقة التي يفقدها الوسط المحيط  
(ب) أكبر من مقدار الطاقة التي يكتسبها الوسط المحيط  
(ج) أقل من مقدار الطاقة التي يفقدها الوسط المحيط  
(د) تساوى مقدار الطاقة التي يكتسبها الوسط المحيط

كل مما يأتى من مميزات إنتاج الطاقة من الوقود الحفري ماعدا .....

- (أ) توفير فرص عمل في قطاع الكهرباء  
(ب) تعزيز الأمن الاقتصادى للمجتمع  
(ج) تشغيل الأجهزة الكهربائية في المنازل والمؤسسات  
(د) الحفاظ على البيئة من التلوث

ما التأثير الجيولوجى طويل الأمد الناتج عن تطبيق ضغط كبير على الصخور أثناء التعدين؟

- (أ) زيادة نفاذية الصخور للمياه الجوفية  
(ب) تكوين تشققات عميقة تؤدي إلى انهيارات أرضية  
(ج) تعزيز قدرة الصخور على الاحتفاظ بالمعادن الثقيلة  
(د) الحصول على مياه جوفية خالية من الملوثات

ما هو التطبيق الشائع للبلاستيك المعاد تدويره من PET؟

- (أ) صناعة الملابس  
(ب) صناعة الأجهزة الإلكترونية  
(ج) صناعة الأثاث المعدنى  
(د) صناعة قطع غيار السيارات

يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى صور متعددة من صور الطاقة كما في السخانات الشمسية، المكيفات، مصابيح الطاقة الشمسية، و من خصائص تلك الأجهزة .....

- (أ) توفر الطاقة الكهربائية الناتجة من الوقود غير المتجدد  
(ب) تعمل أثناء النهار فقط  
(ج) تلوث البيئة بدرجة أقل من الأجهزة الكهربائية  
(د) تستخدم لفترات زمنية قصيرة



١٧ إذا كان إنتاج كمية معينة من الألومنيوم من المواد الخام يتطلب 30000 كيلوات ساعة، فإن إعادة تدوير نفس الكمية يتطلب فقط ..... كيلوات ساعة.

1500 ① 15000 ② 24500 ③ 28500 ④

١٨ ادرس العمليات الآتية:

A: فصل المواد البلاستيكية متشابهة اللون ومختلفة في الخواص الكهربائية.

B: فصل المواد البلاستيكية متشابهة الخواص الكهربائية ومتشابهة في الحجم.

C: فصل المواد البلاستيكية مختلفة الخواص الكهربائية ومختلفة في الحجم.

D: انجذاب المواد البلاستيكية للساق المشابهة لها في الخواص الكهربائية.

أي العمليات السابقة تصف الفصل الالكتروستاتيكي للمواد البلاستيكية؟

D, C, A ① C, A ② D, C, B ③ D, B ④

١٩ للحد من إنتاج CO<sub>2</sub> وخفض نسبة التلوث وتغير المناخ يتم .....

① استخدام البترول كبديل للفحم في الحصول على الطاقة ② استخدام البترول كوقود بدلاً من الغاز الطبيعي

③ استخدام الفحم كوقود بدلاً من الهيدروجين ④ استخدام الهيدروجين الأخضر كوقود بدلاً من الوقود الأحفوري

٢٠ تُستخدم الجسيمات النانوية القضية في كل مما يأتي ماعدا .....

① الضمادات الطبية ② تنقية المياه من البكتيريا

③ معاجين الأسنان ④ تنقية المياه من الملوثات المعدنية

## ٢١ الأسئلة المقالية

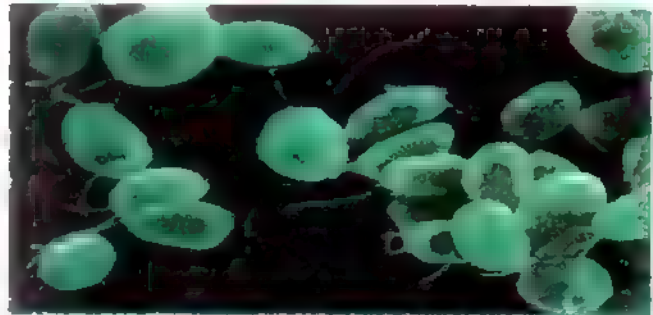
الشكل المقابل يمثل إحدى النفايات لدى شخص:

(١) إلى أي نوع من النفايات ينسب الشكل الموضح؟

(٢) ما طريقة إعادة تدويره، وما أليتها؟



٢٢ الشكل المقابل يوضح شكل طحلب الكلاميدوموناس:



وضح طريقتين لإنتاج الهيدروجين الأخضر باستخدام هذا النوع من الطحالب؟



الأسئلة المشار إليها بالعلامة يجب عنها بالتفسير.

أسئلة الاختيار من متعدد

المخطط المقابل يمثل سلسلة غذائية بحرية والحروف (D, C, B, A) تمثل قدر الطاقة المنتقلة بين الحلقات، ادرسه جيدًا ثم أجب، أقل قدر من الطاقة المنتقلة يمثلها الحرف .....

طحالب ← A ← قشريات ← B ← أخطبوط ← C ← سمكة ← D ← حوت

١ B ٢ D ٣ C ٤ A

إذا كان الشغل المبذول لضغط غاز في أسطوانة يساوي 299 J وخلال هذه العملية انتقلت كمية من الحرارة مقدارها 70.3 J من الغاز إلى الوسط المحيط، فإن التغير في الطاقة الداخلية للغاز يساوي .....

١ +228.7 J ٢ -228.7 J ٣ +369.3 J ٤ -369.3 J

يتم تثبيت نيتروجين الغلاف الجوي عن طريق .....

١ تفاعلات البرق ٢ البكتيريا العقدية ٣ امتصاص النباتات ٤ حرائق الغابات

في ضوء معادلات استخلاص الحديد والذهب، أي العمليات التالية تؤثر على الاحتباس الحراري؟

|   | استخلاص الحديد | استخلاص الذهب |
|---|----------------|---------------|
| ١ | يؤثر           | يؤثر          |
| ٢ | لا يؤثر        | لا يؤثر       |
| ٣ | لا يؤثر        | يؤثر          |
| ٤ | يؤثر           | لا يؤثر       |

عند فصل النحاس عن البلاستيك أي التقنيات التالية هي الأكثر ملائمة لذلك؟

١ الفصل المغناطيسي ٢ الفصل الإلكتروستاتيكي ٣ التحلل الحراري ٤ إعادة التشكيل

تتم معالجة النفايات الطبية باستخدام مواد كيميائية مثل ..... بهدف ..... (على الترتيب).

١ رابع كلوريد الكربون - تحويلها إلى مواد عضوية ٢ الأوزون - إعادة استخدامها ٣ الكلور - إزالة وقتل الميكروبات والبكتيريا ٤ هيدروكسيد الصوديوم - لمعادلتها كيميائيًا

أي الأشكال التالية يتم فيها تحويل الطاقة انشعابية كهربية ثم لضوئية؟

١ ٢ ٣ ٤

٨

ما هو السبب الذي يجعل الهيدروجين الأخضر أكثر تكلفة من الهيدروجين الرمادي؟

- (أ) لأن إنتاجه يتطلب تقنيات متقدمة ومعقدة  
(ب) لأنه يتم إنتاجه باستخدام الغاز الطبيعي  
(ج) لأن إنتاجه يتطلب كمية كبيرة من الكهرباء المتجددة  
(د) لأنه يتم تخزينه بشكل معقد في مواقع خاصة

٩

كل مما يأتي يميز بطارية أيون الليثيوم عن خلية الوقود ما عدا .....

- (أ) يمكن إعادة شحنها بعد استنفاد طاقتها  
(ب) تستخدم في أجهزة الكمبيوتر المحمول  
(ج) تستخدم في الهواتف الذكية  
(د) يدخل في تركيبها جسيمات نانوية بلاينية

١٠

ما الذي يحدث عند استمرار توليد البخار في محطات الطاقة الشمسية المركزة؟

- (أ) يتم تخزين البخار لاستخدامه لاحقاً  
(ب) يتم تبريد البخار لتحويله إلى ماء  
(ج) يُدير البخار توربينات لتوليد الكهرباء  
(د) يتحول البخار إلى وقود

١١

يزداد الفقد في الطاقة في النظام البحري بسبب .....

- (أ) صغر حجم الهائمات الحيوانية  
(ب) كثرة أعداد الهائمات النباتية  
(ج) كثرة أعداد المفترسات وتنوعها  
(د) كثرة أعداد آكلات العشب وتنوع حلقاتها

١٢

أي من الأنظمة التالية هو الأقرب إلى نظام معزول في الواقع؟

- (أ) ترمس مملوء بالقهوة الساخنة  
(ب) قدر مفتوح على النار  
(ج) بالون مملوء بالهواء  
(د) كوب من الماء العادي

١٣

أي مما يلي يعد من أضرار أكاسيد الكبريت الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري؟

- (أ) تسبب تهيج العين والجهاز التنفسي للإنسان  
(ب) تكوين الأمطار الحمضية  
(ج) تؤدي إلى اختناق الإنسان وقد تصل للوفاة  
(د) رفع مستويات غاز الأكسجين في الهواء

١٤

ما هي الوظيفة الأساسية للفصل المغناطيسي في إعادة تدوير الموارد؟

- (أ) إزالة الشوائب غير المعدنية  
(ب) فصل المواد الحديدية عن غير الحديدية  
(ج) تحسين جودة المنتجات البلاستيكية  
(د) تقليل استهلاك الطاقة

١٥

كل من الأراضي الزراعية والبيئات المائية تعتبر مصادر للوقود الحيوي حيث يمكن الحصول على ..... و ..... من النباتات

- والطحالب المائية.  
(أ) الميثان والبيوديزل  
(ب) البيوديزل والإيثانول  
(ج) الميثان والإيثانول  
(د) القمح والنقطة

١٦

ادرس العبارات التالية:

- (1) يتم في غياب الأكسجين.  
(2) تحلل كيميائي للمواد العضوية في درجة حرارة مرتفعة.  
(3) تحليل البقايا الحيوية للحصول على غاز حيوي.  
أي العبارات السابقة صحيحة بالنسبة للتحلل الحراري للنفايات؟

- (أ) (3,2) (ب) (2,1) (ج) (3,1) (د) (3,2,1)

١٧ أي من هذه العمليات يتم استخدامها لإنتاج الهيدروجين الأخضر؟

- (أ) التحليل الكهربائي للماء باستخدام الطاقة المتجددة  
(ب) تحويل الغاز الطبيعي إلى هيدروجين  
(ج) استخراج الهيدروجين من الفحم  
(د) إنتاج الهيدروجين عبر المفاعلات النووية

١٨ عند تدوير الزجاج يعبر عن تفاعل السيليكا مع حمض الهيدروكلوريك بالمعادلة التالية:



أي مما يلي يعبر عن المواد (X)، (Z) ؟

| Z                 | X                |     |
|-------------------|------------------|-----|
| SiCl <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> | (أ) |
| SiCl <sub>4</sub> | SiO <sub>2</sub> | (ب) |
| SiCl <sub>2</sub> | SiO <sub>4</sub> | (ج) |
| SiCl <sub>4</sub> | SiO <sub>4</sub> | (د) |

١٩ ما هو وجه الشبه بين الجسيمات النانوية الفضية والفلتر النانوية؟

- (أ) كلاهما يستخدم في إنتاج الطاقة الكهربائية  
(ب) كلاهما يؤدي لتلوث البيئة بمعادن ثقيلة  
(ج) كلاهما يقلل من المقاومة الكهربائية  
(د) كلاهما يساعد على التخلص من البكتيريا

٢٠ جميع ما يلي يمكن أن يزيد كفاءة تخزين الطاقة في تقنية CSP ما عدا .....

- (أ) تحسين استخدام المواد العاكسة  
(ب) استخدام مواد ذات حرارة نوعية عالية  
(ج) استخدام الملح المنصهر كوسيط لنقل الحرارة  
(د) تقليل مساحة الأسطح العاكسة

## الأسئلة المقالية

٢١ في معادلة استخراج الذهب باستخدام السيانييد:



ناقش:

- (١) كيف تؤثر كمية الأكسجين على كفاءة استخراج الذهب؟  
(٢) ما التأثير البيئي المحتمل لوجود كميات زائدة من السيانييد في التربة؟

٢٢ تتكون تقنية الفصل المغناطيسي من مغناطيس قوى ونظام للفصل يسمح بتجميع المواد المغناطيسية وفصلها عن المواد غير المغناطيسية، يتم تنفيذ هذه العملية بواسطة تمرير المواد عبر المجال المغناطيسي أو تحريك المغناطيس فوق الأشياء المراد فصلها.

(١) ما المقصود بالمواد المغناطيسية؟

(٢) اذكر ثلاثة تطبيقات يستخدم فيها تقنية الفصل المغناطيسي؟





# الجزء الخاص بالإجابات والتفسيرات

# إجابات الأداء الذاتي

## الدرس 2

### 1 الأداء الذاتي

|       |       |   |
|-------|-------|---|
| 2 (٢) | 2 (١) | 1 |
| ب     | ج     | ب |

## الدرس 3

### 1 الأداء الذاتي

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 2 | 1 |
| د | ج | ب | د |

## الدرس 4

### 1 الأداء الذاتي

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| ب | د | ج |

## إجابات الفصل الثالث

## الدرس 1

### 1 الأداء الذاتي

|   |   |       |       |
|---|---|-------|-------|
| 3 | 2 | 1 (٢) | 1 (١) |
| ج | ب | د     | ج     |

## الدرس 2

### 1 الأداء الذاتي

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| ج | ب | ب |

## إجابات الفصل الأول

## الدرس 1

### 1 الأداء الذاتي

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| ج | ب | أ |

### 2 الأداء الذاتي

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 2 | 1 |
| د | د | ج | ب |

## الدرس 2

### 1 الأداء الذاتي

|   |
|---|
| 1 |
| ج |

### 2 الأداء الذاتي

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| ب | د | ج |

## الدرس 3

### 1 الأداء الذاتي

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| د | ج | ج |

## إجابات الفصل الثاني

## الدرس 1

### 1 الأداء الذاتي

|       |       |
|-------|-------|
| 1 (ب) | 1 (أ) |
| د     | ب     |

### الدرس 3

#### الأداء الذاتي 1

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| ج | ن | ج |

### إجابات الفصل الرابع

### الدرس 1

#### الأداء الذاتي 1

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| أ | ج | ج |

### الدرس 2

#### الأداء الذاتي 1

|   |
|---|
| 1 |
| ج |

### الدرس 3

#### الأداء الذاتي 1

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| ج | ب | ج |





|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| (٢١) | (٢٢) | (٢٣) | (٢٤) | (٢٥) |
| (٢٦) | (٢٧) | (٢٨) | (٢٩) | (٣٠) |
| (٣١) | (٣٢) | (٣٣) | (٣٤) | (٣٥) |
| (٣٦) | (٣٧) | (٣٨) | (٣٩) | (٤٠) |
| (٤١) | (٤٢) | (٤٣) | (٤٤) | (٤٥) |
| (٤٦) | (٤٧) | (٤٨) | (٤٩) | (٥٠) |
| (٥١) | (٥٢) | (٥٣) | (٥٤) | (٥٥) |
| (٥٦) | (٥٧) | (٥٨) | (٥٩) | (٦٠) |

$$\frac{105}{12} = 8.75$$

الاستهلاك الشهري للجهاز = 8.75 كيلووات ساعة

من المعلوم من بطاقة كفاءة الطاقة أنه كلما اتجهنا من A إلى E تقل كفاءة الجهاز ويزداد معدل استهلاكه للكهرباء.

الجهاز A من المفترض أن يكون أعلى كفاءة من C ويستهلك طاقة كهربائية أقل من C (أقل من 8.75 كيلووات ساعة)

نستبعد الاختيار 1

الجهاز B من المفترض أن يكون أعلى كفاءة من C وأقل كفاءة من A ويستهلك طاقة كهربائية أقل من C (أقل من 8.75 كيلووات ساعة)

نستبعد الاختيار 2

الجهاز C من المفترض أن يكون أقل كفاءة من B ويستهلك طاقة كهربائية تساوي من 8.75 كيلووات ساعة

نستبعد الاختيار 3

الجهاز D من المفترض أن يكون أقل كفاءة من C ويستهلك طاقة كهربائية أعلى من C (أعلى من 8.75 كيلووات ساعة)

نستبعد الاختيار 4

نظام مفتوح يسمح بتبادل الطاقة والمادة، (X) نظام معزول لا يسمح بتبادل الطاقة والمادة، (Y)

كل منهما يشير إلى التغير في المحتوى الحراري  $\Delta H$  (٦٨)

بسبب اختلاف كل من نوع الذرات وعددها والروابط بينها. (٦٩)

يحدث امتصاص حرارة أثناء كسر روابط المتفاعلات ويحدث انطلاق حرارة عند تكوين روابط التواتج. (٧٠)

يتم تحديد نوع التفاعل حسب إشارة  $\Delta H$  إن كانت سالبة يكون التفاعل طارد للحرارة وإن كانت موجبة يكون التفاعل ماص للحرارة

المحتوى الحراري للهيدروجين والأكسجين أكبر لأن التفاضل طارد للحرارة وإشارة  $\Delta H$  سالبة. (٧١)

ملصق للحرارة (٧٢)

الطاقة اللازمة =  $4(C-H) + 2(Cl-Cl)$   
 $= 4 \times 410 + 2 \times 240$   
 $= 2120 \text{ kJ}$   
 $= 2(C-H) + 2(C-Cl)$   
 $+ 2(H-Cl)$   
 $= 2 \times 340 + 2 \times 410$   
 $+ 2 \times 430$   
 $= -2360 \text{ kJ}$   
 $\Delta H = -2360 + 2120 = -240 \text{ kJ}$   
 إشارة  $\Delta H$  سالبة، التفاعل طارد للحرارة.

$$\text{مقدار الطاقة المنطلقة} = 387.67 \times 3 = 1163.01 \text{ kJ}$$

(٦١) الأنظمة A، C. (٦٢) النظام (C).

نعم تحقق، لأن الطاقة الكلية للنظام ستظل ثابتة كما أنها لا تفنى ولا تستحدث من العدم. (٦٣)

عند ثبوت درجة الحرارة تكون  $\Delta U = 0$   
 $\Delta W = \Delta Q = 80 \text{ J}$

اسم العملية الأيزوثرمية. (٦٤)

$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$   
 $\Delta U = 60 - 20 = 40 \text{ kJ}$  (٦٥)

$\Delta W$  سالبة فيكون الشغل المبذول من الوسط المحيط على النظام. (٦٦)

لا يوجد تغير في الشغل المبذول لأن الحجم الذي يشغله النظام ثابت. (٦٧)

$\Delta U = \Delta Q$  العملية الأيزوكلورية. (٦٨)

الشكل (1)، التفاعل طارد للحرارة. (٦٩)

(Z) نظام مغلق يسمح بتبادل الطاقة فقط ولا يسمح بتبادل المادة

الخواص الممتدة تتغير بتغير كمية المادة  
 الخواص المركزة بوعية تعتمد على طبيعة المادة نفسها، وليس كميتها

مثال: إذا قسمنا كمية من الماء إلى نصفين الخواص الممتدة (مثل الكتلة والحجم) تنقسم إلى النصف.

الخواص المركزة (مثل الكثافة ودرجة الحرارة) تبقى كما هي.

المجموع ثابت فيكون الشغل صفر  $\Delta W = 0$

في الإناء المغلق يكون الشغل  $\Delta W = 0$  لعدم قدرة الغاز على التمدد.

حجم الغازات الناتجة أكبر من الغاز المتفاعل. وعند ضغط ثابت يحدث تمدد للنظام أي أن النظام يبذل شغل على الوسط المحيط (شغل موجب) لذا الإجابة (ب)

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

الطاقة الداخلية تظل ثابتة ( $\Delta U = 0$ )، العملية الأيزوثرمية هي عملية تحدث عند ثبات درجة الحرارة، حيث تكون الطاقة الداخلية ثابتة والحرارة تحول بالكامل إلى شغل أو العكس

(٢٥)

حجم الغاز في النواتج < حجم الغاز في المتفاعلات، فيكون النظام يبذل شغل على الوسط المحيط ويكون الشغل موجب.

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

$$\Delta Q = 0$$

$$\Delta U = -60 \text{ J}$$

(٢٦)

$$\Delta Q = -55 \text{ kJ}, \Delta W = +80 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = -55 - 80 = -135 \text{ kJ}$$

(٢٧)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٢٨)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٢٩)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣٠)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣١)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣٢)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣٣)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣٤)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣٥)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣٦)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣٧)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣٨)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٣٩)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤٠)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤١)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤٢)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤٣)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤٤)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤٥)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤٦)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤٧)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤٨)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٤٩)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥٠)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥١)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥٢)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥٣)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥٤)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥٥)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥٦)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥٧)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥٨)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٥٩)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦٠)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦١)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦٢)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦٣)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦٤)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦٥)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦٦)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦٧)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦٨)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٦٩)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٧٠)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٧١)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٧٢)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٧٣)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٧٤)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٧٥)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 110 \text{ kJ}$$

(٧٦)

$$\Delta Q = 40 \text{ kJ}, \Delta W = -70 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 40 + 70 = 11$$

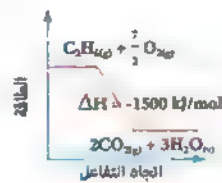
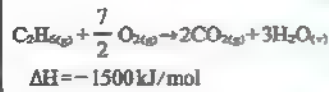
يزداد الحجم وينكس الضغط يكون الشغل المبذول من النظام على الوسط المحيط  $\Delta W > 0$

(٩٢)

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| H-O-O-H                          | H-O-H                            |
| يحتوي على ذرتين H وذرتين O       | يحتوي على ذرتين H وذرتين O       |
| يحتوي على رابطتين O-H ورابطة O-O | يحتوي على رابطتين O-H ورابطة O-O |

المحتوى الحراري في  $H_2O_2$  أكبر لأنه يزيد ذرة الأكسجين ورابطة O-O بالإضافة لغيرته على تكوين روابط هيدروجينية أكثر.

(٩٣)



١٠



$$\Delta H = \frac{17 \times -107}{34} = -53.5 \text{ kJ}$$

(٨٤)

(٨٥)

(٨٦)

(٨٧)

النظام مفتوح وتزيد كتلته لأن درجة حرارته منخفضة فتتكثف بخار الماء به.

(٨٨)

(٨٩)

النظام المغلوق هو النظام الذي لا تؤثر فيه أي قوى خارجية ولا يسمح بتبادل الطاقة أو المادة.

الأنظمة المغلقة

منخفضة جدًا تسمح بتبادل الطاقة الحرارية بين الزئبق والجسم المراد قياس درجة حرارته بسرعة وتمتص الحرارة في أقل زمن ممكن.

تفاعل X

حجم الغاز ثابت فيكون الشغل المبذول من النظام  $\Delta W = 0$

تفاعل Y

يقل الحجم فيكون الشغل المبذول من الوسط المحيط على النظام  $\Delta W < 0$

تفاعل Z

فإننا كان 9 من الماء (نصف مول) يخترق  $X \text{ kJ}$  فإن 18 من الماء (1 مول) يخترق  $2X \text{ kJ}$

(٨٠)

حجم الإناء ثابت

$$\Delta U = \Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 0.25 \times 4180 \times 20 = 20900 \text{ J}$$

(٨١)

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{73}{(35.5+1)}$$

عدد 2 =

$$\text{كمية الطاقة المحتصة عند كسر الروابط} = \text{عدد المولات} \times \text{طاقة الرابطة بين H-Cl} = 430 \times 2 = 860 \text{ kJ}$$

(٨٢)

(٨٣)

$$\text{الطاقة اللازمة} = (O-O) + 2 \times (O-H) = 142 + 2 \times 467 = 1076 \text{ kJ}$$

$$\text{الطاقة المنطلقة} = 2 \times (O-H) + \frac{1}{2} \times (O=O)$$

$$= 2 \times 467 + \frac{1}{2} \times 498 = 1183 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -1183 + 1076 = -107 \text{ kJ}$$

$$H_2O_2 = 2 \times 1 + 2 \times 16 = 34 \text{ g/mol}$$

١١

(٥٩)

(١) (B)

(٢) (A)

(٦٠)

(١)

تقلل الماء إلى الغلاف الجوي، مما يؤثر على توزيع العناصر المعدنية في النظام البيئي.

(٢)

تنقل العناصر الغذائية الذائبة في المياه إلى التربة.

(٦١)

(١) (3)

(٢) (5)

(٣) (1)

(٤) (2)

(٦٢)

(١)

الجفاف حيث يسبب حدوث تشققات طينية.

(٢)

١ - يقل الغطاء النباتي نتيجة حدوث الجفاف.

٢ - تقل العمليات البيولوجية نتيجة حدوث الجفاف.

٣ - يشجع الجفاف تعرية الصخور.

(٦٣)

(١)  $CO_2$

(٢) عملية البناء الضوئي.

(٣) عملية التمثيل الغذائي.

(٥٤)

(١) (A)

(٢) (E)

(٣) (D)

(٤) (B)

(٥٥)

- البناء الضوئي وهي العملية التي ينتقل فيها الكربون من الغلاف الجوي لجسم النبات.

ومنها لباقي أفراد السلسلة الغذائية.

- التنفس الخلوي وهي العملية التي ينتقل فيها الكربون من أجسام النباتات إلى الغلاف الجوي.

(٥٦)

(١) دورة الكربون.

(٢) البناء الضوئي.

(٣) التنفس الخلوي.

(٥٧)

(A) تثبيت النيتروجين، (D) إعادة النيتروجين.

(B) بكتيريا التثبيت، (C) بكتيريا النترتات.

(٥٨)

الصخور الجيرية عندما تتعرض لعمليات التجوية الكيميائية يعود جزء من الكربون إلى الغلاف الجوي على شكل  $CO_2$

الصخور الجيرية.

الصخور الجيرية عندما تتعرض لعمليات التجوية الكيميائية يعود جزء من الكربون إلى الغلاف الجوي على شكل  $CO_2$

الصخور الجيرية.

١٢

٣٣٣



(٩١)

حيث أن في عملية البناء الضوئي يتحول ثاني أكسيد الكربون إلى مواد غذائية في أجسام النبات (مركبات نباتية).

(٩٢)

نقص النيتروجين يؤدي إلى ضعف نمو النباتات ويؤثر على صحة الحيوانات مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية وزيادة الأمراض.

(٩٣)

يؤدي الجفاف إلى قلة الغطاء النباتي وبالتالي قلة العمليات البيولوجية وزيادة العمليات الفيزيائية (الطبيعة) كتعرية الصخور.



(٩٤)

(١) الاحتراق

(٢) التنفس الخلوي

(٣) البناء الضوئي

(٤) التحلل الهوائي

(٩٥)

(١) البناء الضوئي

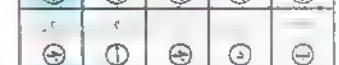
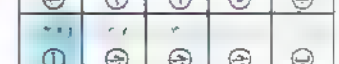
(٢) التحلل

(٩٦)

(١) عملية فيزيائية

(٢) عملية فيزيائية

١٣



(١) يكتيريا العقد الجذرية.

(٢)

تقوم بكتيريا العقد الجذرية بتحويل النيتروجين الجوي ( $N_2$ ) إلى أمونيا ( $NH_3$ ) التي يمكن أن تتحول إلى أمونيوم ( $NH_4^+$ ) في التربة. وهو شكل يمكن للنباتات استخدامه في بناء البروتينات والإنزيما.

(٣)

النباتات البقولية (المعروفة بالعائلة البقولية أو الفصيلة البقولية) مثل الفاصوليا، الفول، البازلاء، والعدس، تستفيد من بكتيريا العقد الجذرية.

(٦٥)

بكتيريا تثبيت النيتروجين.  
بكتيريا إعاقة النيتروجين.  
بكتيريا النيترة.

### اجابات أسئلة المستويات العليا

(٦٦)

يمكن ملاحظة العناصر الخمسة من الرسم وهما الكربون والهيدروجين والفسفور والنيتروجين والأكسجين.

(٦٧)

تسبب الكميات الزائدة من الأسمدة (NPK) في ازدهار الطحالب المائية فتتم حجب ضوء الشمس بواسطة الطحالب وتقل عملية التمثيل الضوئي ويقل نمو النباتات المائية وبالتالي موتها ثم تهدأ البكتيريا في تحلل البقايا النباتية، فتؤدي عملية التحلل إلى انخفاض نسبة الأكسجين في الماء، مما يؤدي إلى اختناق الحيوانات المائية ثم موتها.

(٦٩)

(١) حيث تحدث بها عمليتان متعاكستان التنفس الخلوي والبناء الضوئي مما يحافظ على نسب الغازات داخل الثلاية.

(٢) فقط بسبب حدوث عملية التنفس الخلوي بواسطة الحيوانات الصغيرة.

(٣) الأكسجين

(٧٠)

(١) س / الميتوكوندريا.

(٢) من / التواء

(٣) ع / البلاستيده الخضراء

(٧١)

(١) التنفس الخلوي.

(٢) الميتوكوندريا.

(٧٢)

بعد موت النباتات والحيوانات، تمرص للتحلل بواسطة بكتيريا وفطريات معينة. وتنتج هذه الأحياء الدقيقة الشاسد  $NH_3$  من مركبات النيتروجين في المادة العضوية الميتة وفي مخلفات الأجسام التي تفرزها الحيوانات.

١- التحلل العضوي.

٢- تثبيت البيولوجي للنيتروجين:

تحصل بكتيريا تثبيت النيتروجين على النيتروجين من الهواء وتحولها إلى نشادر، وتمتص النباتات معظم النشادر  $(NO_3^-)$  الناتجة من عملية النترجة، التي تتم بواسطة بكتيريا تربة. ٤- إضافة الأسمدة النيتروجينية إلى التربة.

(١٥)

تتحقق عند ما تقل درجة حرارة النظام ثابتة، ومقدار التغير في الطاقة الداخلية يساوي صفر.

$$\Delta U = 0$$

(٢)

العملية الأيزوثرمية.

مثال: كل من انصهار الجليد وغليان الماء يتم عند درجة حرارة ثابتة

(٨)

حيث أن الكائن (١) كائن منتج يقوم بعملية البناء الضوئي.

(٩)

الموديل الأفضل للمشراء هو D، لأنه أقل استهلاك للطاقة  $3 W/h$  وأقل إنتاج للطاقة غير المرغوب بها  $70 J/h$ .

اجابات أسئلة

(١٣)

الأفضل من حيث الطاقة أن يتغذى الحوت على البلاكتون النباتي مباشرة حتى يتجنب حدوث فقد كبير في الطاقة لأن كلما زاد عدد مستويات هرم الطاقة زادت الطاقة المفقودة أكثر.

### اجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |
| (٢١) | (٢٢) | (٢٣) | (٢٤) | (٢٥) |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |
| (٢٦) | (٢٧) | (٢٨) | (٢٩) | (٣٠) |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |
| (٣١) | (٣٢) | (٣٣) | (٣٤) | (٣٥) |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |
| (٣٦) | (٣٧) | (٣٨) | (٣٩) | (٤٠) |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |
| (٤١) | (٤٢) | (٤٣) | (٤٤) | (٤٥) |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |
| (٤٦) | (٤٧) | (٤٨) | (٤٩) | (٥٠) |
| ١    | ٢    | ٣    | ٤    | ٥    |

### تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٩)

المواد التي تستهلك بمعدل أسرع من إمكانية تجديدها هي مصادر الطاقة الغير متجددة مثل الفحم، وتعد الطاقة الشمسية والرياح والمياه من المصادر المتجددة التي تتجدد بعد وقت قصير من الاستخدام.

(١٠)

مصادر الطاقة غير المتجددة تستغرق ملايين السنين للتشكل، مما يعني أنه لا يمكن تعويضها بالسرعة التي يتم استهلاكها بها.

(١٤)

جميع الاختبارات من إيجابيات النفط ماعدا الاختبار (٥) الذي يعبر عن أحد سلبياته. عند احتراق النفط يؤدي إلى زيادة كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي وهذا الغاز يمنع الأرض من فقدان حرارتها في الليل فتترفع درجة حرارة الأرض ويتسبب ذلك في إلحاق الأذى بالبيئة ومكوناتها.

(١٥) لأن نسبة الكربون في الفحم أكبر من البترول والبتول أكبر من الغاز الطبيعي.

(٢٩)

يتنشر الغاز داخل الدم بمجرد استنشاقه ويجعل من المسموية ارتباط الدم بغاز الأكسجين؛ حيث أن قابلية هيموجلوبين الدم

للارتباط بغاز أول أكسيد الكربون تزيد 210 مرة عن قابلية الهيموجلوبين للارتباط بالأكسجين مما يؤدي إلى تدوير الحديد من خلايا الدم الحمراء وأعراضه هي صعوبة التنفس والإرهاق، والوخة وارتداء المسحات وفي النهاية يؤدي إلى الوفاة.

(٣٧)

لأن زيادة استخدام الموارد الغير متجددة للطاقة (الفحم، البترول والغاز الطبيعي) يزداد تساعد الطاقات البديلة التي تسبب الاحتباس الحراري.

(٤١)

احتراق الفحم يطلق أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والجسيمات الدقيقة، لكن الميثان ينبعث غالباً من أنشطة أخرى مثل التصريف في إنتاج الغاز الطبيعي.

(٤٤)

عند إذابة أكاسيد الكبريت في الأمطار تتكون الأمطار الحامضية وتتنخفض قيمة الرقم الهيدروجيني

(٤٦)

الغاز (X) هو غاز أول أكسيد الكربون CO الذي عند أكسده ينتج عنه الغاز (Y) وهو غاز ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$  وهو المسؤول عن ظاهرة الاحتباس الحراري. والغاز (Z) هو غاز ثاني أكسيد الكبريت  $SO_2$  الذي عند ذواته في الماء ينتج المطر الحمضي.

### اجابات أسئلة المقال

(٥١)

(١) طاقة كيميائية في الوقود الأحفوري.

(٢) طاقة حرارية في الماء.

(٣) طاقة حركية في البخار.

(٤) طاقة حركية في التوربين.

(٥) طاقة كهربائية خارجة من المولد الكهربائي.

(٥٢)

يؤدي احتراق الوقود الأحفوري إلى زيادة تركيز الغازات الدفيئة وخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض بمرور الزمن مما يتسبب في ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض وحدوث ما يسمى بالاحتباس الحراري.

(٥٣)

تفاعل بعض الأكاسيد الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري مثل غاز ثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت مع بخار الماء المتكاثف في الغلاف الجوي مما يؤدي إلى تشكيل أمطار حامضية تحتوي على حمض النيتريك وحمض الكبريتيك.

(٥٤)

معظم هذه المنشآت مبنية في الأصل من صخر الرخام أو الصخور الجيرية التي تتكون من كربونات الكالسيوم بصورة أساسية والذي بطبيعته يعوب عند ترميزه للأمطار الحامضية خاصة في المناطق التي يكون فيها الهواء ملوثاً بالأكاسيد الحامضية



مثل غاز ثاني أكسيد النيتروجين  
وغاز ثاني أكسيد الكبريت.



تقليل سميتها يتم في خطوة المعالجة، أما إزالته سميتها يتم في مرحلة التخلص النهائي لبعض النفايات التي يمكن حرقها في أفران متخصصة، وتحلل النفايات بالكامل وخطوة المعالجة تسبق خطوة التخلص النهائي.

الخطوة (X)، التصنيف والفصل.  
الخطوة (Y)، التخزين المؤقت، وهي الخطوة التي تتطلب بيئة آمنة لتجنب التسرب.

يحدث تسرب للنفايات الكيميائية وتلوث للتربة والمياه الجوفية وتشكل خطراً خطيراً على البيئة والكائنات الحية.

أخطأ الطالب لأن هناك خطوة أخرى بعد التخلص النهائي لابد من تنفيذها، وهي المراقبة والمتابعة لضمان عدم حدوث تسرب أو تلوث.

إجابات أسئلة الاختبار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (٦١) | (٦٢) | (٥٩) | (٥٨) | (٥٧) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (٦٣) | (٦٤) | (٦٥) | (٦٦) | (٦٧) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |

-(I) ثم (ج) ثم (ب).

- العملية التي تساعد في تحديد جدوى عملية التعدين هي التحليل الكيميائي للخام.

الفلز (X) هو الألومنيوم، والطريقة المتبعة هي التحليل الكهربائي، والصيغة الكيميائية لمذيب الخام المستخدم  $Na_2AlF_6$ .

(X)، (Y)، هما:

$NaAu(CN)_2$

$NaOH$

العبارات (ج)، (د) / الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من ذوبان الذهب في محلول سيانيد الصوديوم  $NaAu(CN)_2$ .

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$CO_2 + C \rightarrow 2CO$

$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

ترتيب الخطوات (ج) ثم (I) ثم (ب)، والحالة الفيزيائية للمعدن الناتج هي الحالة السائلة لأنه يكون منصهر.

- تنقية النحاس من الشوائب يتم بالتحليل الكهربائي في سبيد A.

- B: الحفر يسبب حدوث فراغات في الصخور أثناء استخراج الخامات.

- C: تعريب المواد الكيميائية تغير درجة حموضة المياه الجوفية أثناء التعدين.

- الإجابة C, B.  
تحويل الزئبق ومركباته إلى رواسب يمكن فصلها والتخلص منها.

في مرحلة التخزين المؤقت يجب وضع علامات تحذيرية واضحة لتشير لموقع ومدى خطورة المواد المخزنة.

- ينتج من التفاعلات (ب)، (ج)، (د) غازات  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$  تسبب تلوث الهواء.  
- الإجابة الصحيحة (I) تحيد الأحماض بإضافة قاعدة مثل  $NaOH$  ولا ينتج عنها غازات تلوث الهواء.

- B: معالجة تسبب D مراقبة الأماكن ليست طرق التخلص النهائي لتسبب.

- الإجابة C, A.  
(٦٥) تغير المناخ  
(٦٦) تغير الرطوبة.

القدرة الضوئية للإشعاع المساقط على وحدة المساحات =

$$1000 \times 2 = 2000w$$

$$\frac{360}{2000} = 18\%$$

رمز للكفاءة بالرمز  $\eta$

رمز للقدرة الكهربائية بالرمز  $P_{we}$

رمز للقدرة الضوئية للإشعاع المساقط بالرمز  $P_{wl}$

رمز للشدة بالرمز A والمساحة بالرمز A

$$\eta = \frac{P_{we}}{P_{wl}} = \frac{P_{we}}{iA}$$

$$\eta I = \eta_2$$

$$\frac{P_{we1}}{A_1} = \frac{P_{we2}}{A_2}$$

$$\frac{P_{we}}{1.5} = \frac{1.5 P_{we}}{A_2}$$

$$A_1 = 2.25m^2$$

$$\Delta A = 2.25 - 1.5 = 0.75m^2$$

عندما يسقط الضوء على مادة شبه الموصلة بالخلية، الصوتية، فإن فوتونات الضوء تقوم بإزاحة الإلكترونات إلى أحد سطحيها مما يتسبب عنه فرق جهد كهربائي بين سطحيها، وهذا بدوره يخلق تيار كهربائي يعمل على إضاءة المصباح الكهربائي.

$$\frac{5.6}{1400} = \frac{\text{القدرة الضوئية الساقطة}}{\text{الشدة الصوتية}} = A$$

$$= 0.004m^2 = (40cm^2)$$

$$\frac{40}{5} = \frac{\text{المساحة}}{\text{البعد الأول}} = \text{البعد الآخر} = 8cm$$

إجابات أسئلة المقال

- كفاءة اللوحة، اختر لوحات شمسية ذات كفاءة عالية لتحويل أكبر قدر ممكن من ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية.

- زاوية الميل: قم بتمثيل اللوحات بزاوية ميل مناسبة لتلقى أكبر قدر من أشعة الشمس على مدار العام.

- التظليل: تجنب أي تظليل للوحات من قبل الأشجار أو المباني المجاورة، حيث يؤثر ذلك سلباً على إنتاج الطاقة.

القدرة الضوئية للإشعاع المساقط على وحدة المساحات =  $900W$

تحتسب القدرة الكهربائية الناتجة من مساحة متر مربع

$$\frac{P_{we}}{P_{wl}} = \frac{P_{we}}{900} = 0.18$$

$$P_{we} = 162w$$

$$P_{we_{\text{total}}} = 162 \times 10$$

$$= 1620w$$

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (٥)  | (٤)  | (٣)  | (٢)  | (١)  |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (١٠) | (٩)  | (٨)  | (٧)  | (٦)  |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (١٥) | (١٤) | (١٣) | (١٢) | (١١) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (٢٠) | (١٩) | (١٨) | (١٧) | (١٦) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (٢٥) | (٢٤) | (٢٣) | (٢٢) | (٢١) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (٣٠) | (٢٩) | (٢٨) | (٢٧) | (٢٦) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (٣٥) | (٣٤) | (٣٣) | (٣٢) | (٣١) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (٤٠) | (٣٩) | (٣٨) | (٣٧) | (٣٦) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (٤٢) | (٤١) |      |      |      |
| ⊕    | ⊕    |      |      |      |

(٤٨)

لأنها تعتمد على زاوية ميل أشعة الشمس بالإضافة إلى وجود سحب من عدمه والعوامل البهنية الأخرى مثل الرياح والأثرية والرطوبة.

(٤٩)

الطبقة العلوية يمثل سيلكون من النوع (n-type)، بينما الطبقة السفلية تمثل سيلكون من النوع (p-type).

الطرف (A) يمثل قطبًا سالب الجهد الكهربى، بينما الطرف (B) يمثل قطبًا موجب الجهد الكهربى.

قدرة الأشعة الضوئية المساقطة على اللوح =

$$\frac{\text{القدرة ساطعة من الخلية}}{\text{كفاءة الخلية}} = \frac{V \times I}{100} = \frac{20}{100} \times 8 \times 0.75 = 30 \text{ W}$$

(٥١)

الخلية الشمسية

(٢) التوربين الهوائى.

(٥٢)

ضغط الهواء بالمضخة (1) أكبر من ضغط الهواء بالمنطقة (2).

(٤٠)

الاتجاه (1)، لأن قوة دفع الهواء تشجه من المنطقة ذات الضغط المرتفع إلى المنطقة ذات الضغط المنخفض.

(٥٣)

المكون (X) مسئول عن نقل الطاقة الحركية من التوربين إلى المولد الكهربى

المكون (Y) يمثل مولد كهربى مسئول عن إنتاج الطاقة الكهربائية.

(٢) سرعة الرياح، عدد الشفرات، مساحة سطح الشفرات.

(٥٤)

لأن كفاءة دوائر الرياح تعتمد على سرعة الرياح في المضخة؛ لذلك يفضل هذه الأماكن لأن سرعة الرياح فيها كبيرة.

(٥٥)

(١) طاقة كهرومائية (متجددة)، حيث تتحول طاقة وضع الماء إلى طاقة حركية تعمل على دوران التوربينات فتنتقل هذه الحركة إلى المولدات الكهربائية ناتجة طاقة كهربية

(المسدود)، (وجريان الأنهار).

(٥٦)

تقوم فوتونات الضوء بإزاحة الإلكترونات إلى سطح أحد المادة الشبه موصلة فينشأ فرق جهد بين السطحين مما يولد تيارًا كهربيًا إذا تم توصيله بالدائرة الخارجية.

(٤١)

تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربية (٥٧)

الوقود الحيوى والوقود الأحفوري يختلفان في التأثيرات البيئية؛ فالوقود الأحفوري ينبعث عنه كميات كبيرة من غازات الاحتباس الحرارى مثل ثاني أكسيد الكربون عند احتراقه، مما يساهم بشكل كبير في التغير المناخي فى المقابل، الوقود الحيوى يعتبر أقل تلويثًا للبيئة؛ حيث أن ثاني أكسيد الكربون الناتج عن احتراقه يعاد امتصاصه من قبل النباتات خلال عملية التمثيل الضوئى.

ومع ذلك، يمكن أن يكون لإنتاج الوقود الحيوى بعض الآثار السلبية، مثل إزالة الغابات لاستخدام الأراضي الزراعية، واستخدام المياه والاعتماد بكميات كبيرة.

إجابات أسئلة مسابقات التفكير العليا

(٥٨)

(٥٩)

(٦٠)

(٦١)

(٦٢)

٣٦

(٢٥)

الكائنات الدقيقة مثل اليكتيريا والطحالب تعمل على تحويل المواد العضوية إلى طاقة بشكل مستدام وفعال.

(٢٧)

يتم استخدام الإنزيمات لتحليل السليلوز الموجود في النباتات إلى سكريات ثم تحويلها إلى إيثانول.

(٣٦)

استخدام المواد غير الغذائية مثل قش الأرز يقلل من التنافس بين إنتاج الوقود والغذاء، مما يعزز الأمن الغذائي.

(٣٧)

الطحالب الدقيقة تنمو بسرعة ولها قدرة على تحويل الضوء إلى زهوت تستخدم كوقود حيوى.

إجابات أسئلة مسابقات التفكير العليا

(٣٨)

(٣٩)

البكتيريا الضوئية

(٣٩)

الطاقة الشمسية.

(٢) تستهلك كهرباء بنسبة أقل، وتعمل عند انقطاع الكهرباء.

(٤٠)

A. سكر القصب.

B. السليلوز.

C. سكر.

(٤١)

البكتيريا المنتجة للبيثان يمكن استخدامها لتحليل المواد العضوية في محطات معالجة النفايات أو حظائر الحيوانات وإنتاج الميثان كوقود حيوى

(٤٢)

استخدام المخلفات الزراعية مثل قش الأرز وقصب السكر كمصادر للطاقة المتجددة يقلل الاعتماد على الوقود الأحفوري؛ لأنها تحتوي على كميات كبيرة من الكربون الذى يمكن تحويله إلى طاقة عبر عمليات مثل التخمر أو التحلل الهوائى وعند استخدام هذه المواد لتحويلها إلى وقود حيوى أو طاقة كهربائية، فإننا نساعد فى تقليل انبعاثات الكربون التى تساهم فى التغير المناخي. كما أن استخدام هذه المخلفات يقلل من حجم النفايات الزراعية التى قد تسبب التلوث مما يجعلها حلًا مستدامًا للبيئة

(٤٣)

بيوديزل

(٢) فى بيثان خاصة، مثل الأحواض المائية أو بيثان غير صالحة للزراعة.

(٤٤)

يمكن استخدامها فى إنتاج الطاقة من خلال عمليات مثل: التخمر والتحلل الهوائى.

(٤٥)

تستخدم إنزيمات معينة لتحويل السليلوز الموجود فى النبات إلى سكر والذي يمكن تحويله إلى إيثانول

(٤٦)

لأن الطحالب يمكن أن تنمو فى مياه البحر ولا تحتاج أراضى صالحة لزراعة لنبوها.

(٤٧)

فى صورة حية تستخلص من النبات الزيوت النباتية وتحويلها إلى وقود حيوى مثل البيوديزل بفعل الإنزيمات، بقايا النبات (الكتلة الحيوية) يمكن أن تحول لصور مختلفة من الوقود الحيوى.

(٤٨)

الشكل يمثل الطحالب البحرية، وما يميزها قدرتها على النمو السريع وأنها تنمو فى مياه البحر ولا تحتاج إلى الأراضى الزراعية لنبوها.

(٤٩)

الكائن الحي هو البكتيريا المضيئة وأمثلة الوقود الناتج هو الإيثانول أو الهيدروجين.

(٥٠)

استخدام أجهزة تعتمد على الطاقة الشمسية فى المنازل بدلًا من الأجهزة الكهربائية التقليدية مثل السخانات الشمسية والمكيفات التى تعتمد على الطاقة الشمسية ومصابيح إنارة الشمسية

٣٨

٣٣٧

٣٧

(٩) الأكسجين يعمل على أكسدة الذهب ليسهل ارتباطه مع السيانيد لتكوين مركب قابل للذوبان، مما يجعل استخلاص الذهب ممكنًا

## ١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

(١٣)

$$\frac{8 \times 0.75}{100} = \frac{7 \times 1}{100} = \frac{7}{100}$$

30 وات.

(١٤)

إعادة التدوير تعيد استخدام المواد الكيميائية، مما يقلل من الحاجة إلى استخراج مواد جديدة ويقلل من التأثير البيئي.

(١٥)

طاقة وضع الجاذبية للماء ثم طاقة حركية للمياه الصاقطة ثم طاقة حركية لشعرات التوربين ثم طاقة كهربائية

٣٠

١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| ١  | ٢  | ٣  | ٤  | ٥  |
| ٦  | ٧  | ٨  | ٩  | ١٠ |
| ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ |
| ١٦ | ١٧ | ١٨ | ١٩ | ٢٠ |

١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

(٢)

يتأكسد فحم الكوك مكونًا  $CO_2$  الذي يسبب ظاهرة الاحتباس الحراري



وهو يحترق بواسطة فحم الكوك مكونًا العامل المختزل  $CO$



الذي يحترق حام الهيماتيت  $Fe_2O_3$

(٧)

المنيزيم المحتوي على شوائب نيتروجينية تتحد مع الأكسجين مكونًا غاز  $NO$  الذي يتأكسد مكونًا  $NO_2$  الذي يسبب تهرج العين.

(٤٥)

(١) نفايات إلكترونية

(٢)

تدوير كيميائي - الأتية بإضافة مواد كيميائية لبعض المعادن الثمينة مثل النحاس والمعمدة والذهب وغيرها...

(٤٦)

(١) التحلل الحراري

(٢) تتم في درجة حرارة عالية، بمعزل عن الهواء.

(٤٧)

(١) تدوير ميكانيكي / تدوير طافي / تدوير كيميائي.

(٢) التلوث الهوائي الناتج عن حرق النفايات - ارتفاع استهلاك الطاقة وتكاليفها كما في حالة إعادة التدوير الكيميائي التي يستخدم فيها التحليل الحراري أو تحويل البوليمرات إلى مونومرات.

(٤٨)

(١)

الفعالة الحرارية - لحرق النفايات عند درجات حرارة عالية.

التحلل الحيوي. تحويل النفايات العضوية إلى أسمدة

(٢)

كل منهما يعمل على تقليل حجم النفايات الصلبة

(٤٩)

معدن فتتحول الطاقة الضوئية إلى كهربائية مما يقلل استهلاك الكهرباء. الميكيمات تحفص درجة حرارة الهواء.

(٦٢)

(٦٣)

حيث يمكن تحويلها إلى وقود حيوي بفصل قدرتها على النمو السريع واستخدام المواد البحرية بشكل مستدام. هذه المطالب يمكن أن تنمو في مياه البحر ولا تحتاج إلى أراضي صالحة للزراعة.

(٦٤)

(١)

لأن كمية الطاقة الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري أكبر.

(٢)

التحويل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ومن ثم الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري

والتغير المناخي

(٥١) نعم يتسبب بسبب ارتفاع درجات الحرارة في أيام الصيف الحار، وأهم مميزات أنه يقلل استهلاك الكهرباء بنسبة كبيرة.

(٥٢)

السحابات لتشعسية التي تعمل على توفير وتقليل قيمة فاتورة وتعمل بكفاءة عالية.

١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

(٥٣)

(٥٤)

(٥٥)

(٥٦)

(٥٧)

(٥٨)

(٥٩)

(١)

لتحويل السليلوز الموجود في النباتات إلى سكر، والذي يمكن بعد ذلك تحويله إلى إيثانول.

(٢)

لتحويل الزيوت النباتية الموجودة في النباتات إلى وقود حيوي مثل البيو ديزل.

(٦٠)

(٦١)

الخلايا الشمسية تحوّل إلكترونات من سطح

٣٩

| التعامل الحيوي   | التعقيم الكيميائي                                 | الأكوية  |
|--|---|--|
| استخدام مواد كيميائية لدماء على الكائنات الحية لتحفيز التفاعلات الكيميائية | تجميع الأدوات الطبية، والمهددات، والإبر، والحقنات | يمكن أن تكون بعض المواد الكيميائية ضارة إذا لم تستخدم بطريقة مسددة |

(٥٠)

١) زيادة مكبات النفايات المكتظة

٢) زيادة التلوث وتغير المناخ.

٣) المخاطر على صحة الإنسان

٤) الأضرار التي تلحق بالحياة البرية.

٥) زيادة التلوث البلاستيكي في المحيط.

(٥١)

(١) التعقيم باستخدام الكلور أو الأوزون.

(٢) تحلل حيوي وإنتاج الغاز الحيوي أو الوقود.

(٣) الحرق في غياب الأكسجين

(٥٢)

(١) مخلفات عضوية

(٢) تستمر في إنتاج الغاز الحيوي أو الوقود

٣٧

٣٣٨

١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

(٧)

التدوير الميكانيكي هو الطريقة الأكثر شيوعًا ويتم فيها إعادة استخدام المواد دون تغيير تركيبها الكيميائي.

(١١)

التدوير الطافي يساعد في تقليل النفايات البلاستيكية التي تنتهي في المكبات. مما يساهم في تقليل التلوث البيئي.

(١٨)

الطاقة المحفوظة = طاقة الإنتاج الأصلي - طاقة التدوير

الطاقة المحفوظة = 12000 - 1000 = 11000 kJ

(٣٥)

لتجديد الأحماض تستخدم مادة قاعدية مثل كربونات الصوديوم بطريقة التعقيم الكيميائي.

١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

(٤٣)

تنتمي هذه العملية تنوع التدوير الطافي. يتحول البلاستيك للطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية.

(٤٤)

(١) مراحل إعادة التدوير.

(٢) منتجات بلاستيكية مثل الزجاجات والعبوات البلاستيكية...

١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

١٠٠ أسئلة أسئلة المفاضلة

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| ١  | ٢  | ٣  | ٤  | ٥  |
| ٦  | ٧  | ٨  | ٩  | ١٠ |
| ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ |
| ١٦ | ١٧ | ١٨ | ١٩ | ٢٠ |
| ٢١ | ٢٢ | ٢٣ | ٢٤ | ٢٥ |
| ٢٦ | ٢٧ | ٢٨ | ٢٩ | ٣٠ |
| ٣١ | ٣٢ | ٣٣ | ٣٤ | ٣٥ |
| ٣٦ | ٣٧ | ٣٨ | ٣٩ | ٤٠ |
| ٤١ | ٤٢ |    |    |    |

٣٦



وإن الطاقة المتوفرة عند إعادة تدوير 3 طن من الألمنيوم  $= 3 \times (15000 - 750)$  كيلو وات ساعة.  $= 42750$

#### جاءت أسئلة المسبقيات العليا

- (٥٣) ☐  
(٥٤) ☐  
(٥٥) ☐  
(٥٦) ☐  
(٥٧) ☐

إعادة التدوير تقلل من العمليات الصناعية التي تعتمد على المواد الخام الجديدة، مما يؤدي إلى تقليل استهلاك الطاقة وانبعاث الغازات الدفيئة

- (٥٨) ☐  
(٥٩) ☐  
(٦٠) ☐  
(٦١) ☐  
(٦٢) ☐  
(٦٣) ☐  
(٦٤) ☐  
(٦٥) ☐

المعادلة  $2Al_2O_3 \rightarrow 4Al + 3O_2$  ولاستهلاك طاقة أقل يمكن إعادة تدوير الألمنيوم عن طريق إعادة صهر الألمنيوم المستهلك وإعادة تشكيله

- (٦٦) ☐

إنتاج طن من الألمنيوم من المواد الخام يتطلب 15000 كيلو وات ساعة وإعادة تدوير نفس الكمية يتطلب 750 كيلو وات ساعة

بالاستبعاد، التأسيس ليس طريقة لتوليد الشحنات الكهربائية الاستاتيكية، بل هو عملية تفريغ الشحنات الكهربائية المتراكمة إلى الأرض (٣٩) ☐

إعادة التدوير الحراري تهدف إلى استعادة الطاقة الموجودة في المواد الصلبة أو السائلة وتحويلها إلى طاقة قابلة للاستخدام.

#### جاءت أسئلة المقال

(٤٤)

تتراكم الشحنات الموجبة على سطح الكرة المواجه للجسم المشحون، بينما تتناثر الإلكترونات وتتراكم على سطح الكرة البعيد عن الجسم المشحون. (كما موضح بالرسم)



(٤٥)

تصبح الكرة المعدنية متعادلة كهربياً (غير مشحونة) وذلك لانتقال إلكترونات من الأرض إلى الكرة تعمل على معادلة الشحنة الموجبة.

(٤٦)

يرجع ذلك إلى انتقال الإلكترونات من أحد الجسمين (يصبح موجب الشحنة) إلى الجسم الآخر (يصبح سالب الشحنة).

(٤٧)

لأنه يستخدم في فصل قطع الحديد والفولاذ عن مكوناته السهولة القديمة مما يسهل عملية إعادة استخدامها (تدويرها).

٢٤

٢٢

#### جاءت أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |       |
|------|------|------|------|-------|
| (٥١) | (٥٢) | (٥٣) | (٥٤) | (٥٥)  |
| (٥٦) | (٥٧) | (٥٨) | (٥٩) | (٦٠)  |
| (٦١) | (٦٢) | (٦٣) | (٦٤) | (٦٥)  |
| (٦٦) | (٦٧) | (٦٨) | (٦٩) | (٧٠)  |
| (٧١) | (٧٢) | (٧٣) | (٧٤) | (٧٥)  |
| (٧٦) | (٧٧) | (٧٨) | (٧٩) | (٨٠)  |
| (٨١) | (٨٢) | (٨٣) | (٨٤) | (٨٥)  |
| (٨٦) | (٨٧) | (٨٨) | (٨٩) | (٩٠)  |
| (٩١) | (٩٢) | (٩٣) | (٩٤) | (٩٥)  |
| (٩٦) | (٩٧) | (٩٨) | (٩٩) | (١٠٠) |

#### تصنيفات أسئلة تدوير عن متعدد

(٢٤)

طرق توليد الشحنات الكهربائية الساكنة هي الاحتكاك والتلامس والبحث لذا الإجابة ☐

التفريغ الصلبة دون الاستفادة من الطاقة الموجودة فيها.

- (٦٤) ☐  
(٦٥) ☐  
(٦٦) ☐  
(٦٧) ☐  
(٦٨) ☐

الشحنات الساكنة يمكن تفريغها من خلال توصيلها بالأرض باستخدام موصل كهربى.

(٦٩)

الرطوبة تقلل من تراكم الكهرباء الساكنة لأنها تزيد من التوصيل الكهربائي

(٧٠)

A: مواد صلبة مثل فحم الكوك "يمكن استخدامه كمصدر للطاقة".

B: مواد سائلة.

C: غازات

(٧١)

شدة المجال المغناطيسى تتناسب طردياً مع عدد اللفات (تثبت باقي العوامل)

$N_2 > N_1 > N_3$

فيكون ترتيب الملفات حسب شدة المجال المغناطيسى (3) > (1) > (2)

(٧٢)

١- تقرب ساق مشحونة بشحنة سالبة من الجسم المبدئي نلاحظ تحرك الشحنات المتخالفة على الجسم بالقرب من الساق (شحنة موجبة) وتتناثر الإلكترونات في الجهة الأخرى.

٢٤

(٥٢)

مجموعة البلاستيك كانت لها نفس الخواص الكهربيه وليس هناك أي دور لتشابه الشكل والحجم في عدم حدوث فصل لأن الفصل الكهروستاتيكي لا يعتمد على الشكل أو اللون أو الحجم.

(٥٣)

إعادة تدوير نفايات الزجاج تعمل على:

- ١- يقلل الانبعاثات الضارة مثل غاز ثاني أكسيد الكربون
- ٢- تقلل حجم النفايات عن تصنيع الزجاج من الرمل
- ٣- توفير الطاقة عن تصنيع الزجاج من الرمل

(٥٤)

- شحن الجسميات: يتم تعريض حليط البلاستيك والحديد لمجال كهربى قوى.
- التجاذب والتنافر تجذب الأجزاء المعدنية (الحديد) الشحنة العاكسة بينما تتنافر الأجزاء البلاستيكية عنها.
- الجمع المنفصل: يتم جمع الأجزاء المعدنية والبلاستيكية في حاويات منفصلة.

(٥٥)

- الفصل المغناطيسى: بواسطة مغناطيس أو مغناطيس نشئ عن مرور تيار كهربى في ملف وهى طريقة فعالة في فصل المعادن.
- الفصل الكهروستاتيكي: يعتمد على اختلاف الخواص الكهربيه بين المواد بعضها تكتسب شحنات سالبة والأخرى شحنات موجبة.

(٥٦)

(٤٨)

- ١- عدد لفات الملف
- ٢- شدة التيار الكهربى
- ٣- نوعية الساق الحديدى.

(٤٩)

- ١- تعريض الخليط لمجال كهربى حيث يكتسب كلاهما شحنة مخالفة لاختلاف الخواص الكهربيه.
- ٢- غمس ساق تحمل شحنة موجبة وأخرى تحمل شحنة سالبة في الخليط.
- ٣- يجذب كل منهما للساق المخالفة لها في الشحنة.

(٥٠)

| مميزات طريقة الفصل الكهروستاتيكي   | عيوب طريقة الفصل الكهروستاتيكي  |
|--|---|
| - تتميز طريقة فصل الكهروستاتيكي بقدرتها عالية على فصل مخلوط كبير من المواد المتشابهة في الشكل والحجم واللون، (١) والمتشابهة في الخواص الكهربيه، (٢) والتي يمكن من كسب سمات محالمة لبعضها | - تحتاج إلى: (١) درجة عالية من التحكم في التيارات الكهربيه المار على المخلوط. (٢) التحكم في الظروف المحيطة - حيث أن أي تغير في الرطوبة، درجة الحرارة أو في الخواص الكهربيه، سوف يؤثر في عملية الفصل |

(٥١)

حيث يمكن من اكتساب شحنات مخالفة لبعضها لم يجذب كل نوع منها إلى الساق الذي يعمل شحنة مخالفة لها لتتم عملية الفصل.

٢٥



٢- يتم توصيل الجسم المعدني بالأرض فتسرب الشحنة السالبة للأرض (تفريغ).

الجسم المعدني



الأرض

٣- يتم إبعاد الساق المشحونة بعد إزالة توصيل الجسم المعدني بالأرض بذلك نحصل على جسم معدني مشحون بشحنة موجبة.

الجسم المعدني



(٧٣)

يؤدي إلى زيادة كثافة الملف اللولبي وزيادة كمية المواد المغناطيسية المسحوبة.

(٧٤)

(١١) الشحن بالحث

(٢)

تتراكم شحنات موجبة على مساق الزجاج. وشحنات سالبة على قطعة الحرير.

١٠٠ سنة منذ

|    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|-----|
| ١  | ٢  | ٣  | ٤  | ٥   |
| ٦  | ٧  | ٨  | ٩  | ١٠  |
| ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥  |
| ١٦ | ١٧ | ١٨ | ١٩ | ٢٠  |
| ٢١ | ٢٢ | ٢٣ | ٢٤ | ٢٥  |
| ٢٦ | ٢٧ | ٢٨ | ٢٩ | ٣٠  |
| ٣١ | ٣٢ | ٣٣ | ٣٤ | ٣٥  |
| ٣٦ | ٣٧ | ٣٨ | ٣٩ | ٤٠  |
| ٤١ | ٤٢ | ٤٣ | ٤٤ | ٤٥  |
| ٤٦ | ٤٧ | ٤٨ | ٤٩ | ٥٠  |
| ٥١ | ٥٢ | ٥٣ | ٥٤ | ٥٥  |
| ٥٦ | ٥٧ | ٥٨ | ٥٩ | ٦٠  |
| ٦١ | ٦٢ | ٦٣ | ٦٤ | ٦٥  |
| ٦٦ | ٦٧ | ٦٨ | ٦٩ | ٧٠  |
| ٧١ | ٧٢ | ٧٣ | ٧٤ | ٧٥  |
| ٧٦ | ٧٧ | ٧٨ | ٧٩ | ٨٠  |
| ٨١ | ٨٢ | ٨٣ | ٨٤ | ٨٥  |
| ٨٦ | ٨٧ | ٨٨ | ٨٩ | ٩٠  |
| ٩١ | ٩٢ | ٩٣ | ٩٤ | ٩٥  |
| ٩٦ | ٩٧ | ٩٨ | ٩٩ | ١٠٠ |

(٤)

الهيدروجين الأخضر هو نوع من الهيدروجين يتم إنتاجه باستخدام طرق صديقة للبيئة، مثل التحليل الكهربائي للماء باستخدام الطاقة المتجددة (كالطاقة الشمسية أو طاقة الرياح) أو التحلل البيولوجي باستخدام البكتيريا بهدف إلى تقليل انبعاثات الكربون وتعزيز الاستدامة.

(١٣٧)

عند احتراق الهيدروجين الأخضر، يتحد مع الأكسجين لإنتاج بخار الماء فقط دون أي انبعاثات ضارة مثل ثاني أكسيد الكربون أو أكاسيد النيتروجين. هذا ما يجعله خيارًا صديقًا للبيئة مقارنة بالوقود الأحفوري.

(٤٤)

الهيدروجين الأخضر يُنتج باستخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية أو الرياح، ويعتمد على عملية التحليل الكهربائي للماء دون أي انبعاثات ضارة. لذا، فإنه يقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون، مما يساعد في الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري.

(٤٦)

استخدام الهيدروجين الأخضر كبديل للوقود الأحفوري يؤدي إلى تقليل كبير في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، مما يساعد في الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري وتقليل تلوث الهواء، علاوة على ذلك،

مثل كلوستريديوم واثريوبكتير أو الطحالب مثل نوع من الكلاميدوموناس.

(٥٤)

تستطيع هذه البكتيريا إنتاج الهيدروجين من خلال تحليل المواد العضوية في غياب الأكسجين. والتنوع الآخر من البكتيريا المستخدمة لنفس الغرض يسمى بكتريا كلوستريديوم.

(٥٥)

هذا النوع من الطحالب يمكنه إنتاج الهيدروجين باستخدام الطاقة الشمسية خلال عملية البناء الضوئي كما يمكنه تحت ظروف خاصة (مثل نقص أوكسجين الكبريت) أن يقوم بتحويل الماء إلى هيدروجين وأكسجين.

(٦)

| وجه المقارنة     | تحليل كهربائي                  | تحليل البيروكس  |
|------------------|--------------------------------|---|
| مصدر الهيدروجين  | الماء                          | المواد العضوية و الماء  |
| تفاعلات كيميائية | أن يكون لطاقة كهربائية مستخدمة | غياب بعض العناصر كالأكسجين في حالة للكبريت و الكالكرونات في حالة طحالب الكلاميدوموناس |

(٥٧) ① (٥٨) ② (٥٩) ③

(٦٠) ④ (٦١) ⑤ (٦٢) ⑥

(٦٣) ⑦

(٦٤) ⑧

إذا كان إنتاج الهيدروجين الأخضر يتطلب 61 ميجا ساعة من الطاقة المتجددة لإنتاج طن واحد من الهيدروجين، فإن الطاقة المطلوبة لإنتاج 5 أطنان هيدروجين = 305 ميجاوات ساعة

(٦٥) ⑨

36000 ميجا و ت 60%

X ميجا وات 100%

$$X = \frac{100 \times 36000}{60} = 60 \text{ ألف ميجا وات}$$

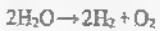
(٦٦) ⑩

(٦٧)

الكائن (س) هو طحلب الكلاميدوموناس ويستطيع تحويل الماء إلى هيدروجين وأكسجين في حالة غياب الكبريت.

(٦٨)

الغاز (Y) يمثل الهيدروجين لأن حجمه صعب حجم الغاز (X) غاز الأكسجين تبعًا للمعادلة



يمكن اعتبار أن الهيدروجين الناتج أحضر في حالة أن الكهرباء المستخدمة في عملية التحليل الكهربائي خضراء (خالية من الكربون).

الهيدروجين مع المواد المتبقية في تلك الحقول مسببة إطلاق غاز كبريتيد الهيدروجين.

(٥١)

| وجه المقارنة          | الهيدروجين الأخضر      | الهيدروجين الأزرق |
|-----------------------|------------------------|-------------------|
| المصدر                | الماء والطاقة المتجددة | الغاز الطبيعي     |
| نسبة انبعاثات الكربون | 0%                     | 10%               |

(٥٢)

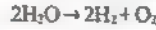
١- النقل، مثل السيارات الهيدروجينية والمركبات العامة التي تعمل بالهيدروجين

٢- الصناعة، حيث يستخدم كبديل للغاز لتبريد في العديد من الصناعات.

٣- تحسين جودة الهواء، حيث يقلل من انبعاثات الكربون مما يقلل من الغازات الدفئة ويزيد من جودة الهواء.

(٥٣)

يمكن إنتاج الهيدروجين الأخضر بالتحليل الكهربائي للماء تبعًا للمعادلة:



بشرط أن الكهرباء المستخدمة في عملية التحليل الكهربائي خضراء (خالية من الكربون) أي يتم إنتاجها من مصادر طاقة متجددة ويمكن أيضًا إنتاج الهيدروجين الأخضر بالتحليل البيولوجي باستخدام البكتيريا

فإن الهيدروجين الأخضر لا ينتج سوى بخار الماء كمنتج احتراق رئيسي، مما يجعله وقودًا نظيفًا ومستدامًا.

إجابات أسئلة لمقال

(٤٧)

تسعى الحكومات لإنتاج الهيدروجين الأخضر ولكن تواجه تحديات كبيرة ولكن لا بد من المضي لذلك لأنه لا يلوث البيئة وكل الدول تتعمد أن يكون الهيدروجين الأخضر هو المصدر الرئيسي للطاقة نظرًا لما يسببه الوقود الحفري من انبعاثات كربونية ضارة.

(٤٨)

الأكثر شأ هو الهيدروجين الأخضر، الذي يتم إنتاجه الآن هو الهيدروجين الرمادي، المناسب للأنشطة الصناعية الهيدروجين الأزرق.

(٤٩)

أهم تلك التحديات هي التكاليف المرتفعة لإنتاج ومجودية الطاقة المتجددة وصعوبة التخزين.

(٥٠)

الخيارين هما كهوف الملح وحقول الغاز المستنفذة والخيار الأول (كهوف الملح) لا توجد معلومات كاملة عن عند كهوف الملح في مصر والتي يستخدم بعضها لأغراض سياحية وعلاجية أما الخيار الثاني (حقول الغاز المستنفذة) يواجه مشكلة إمكانية تفاعل

## إجابات أسئلة الاختبار من متعدد

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (٥) | (٤) | (٣) | (٢) | (١) |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |

## إجابات أسئلة الاختبار من متعدد

- (٣٠) تقنية العمل المقطاطي تُستخدم لفصل واستعادة المعادن لقيمة من النفايات الصناعية، مما يساهم في تعزيز الاستدامة وتقليل الحاجة لاستخراج المواد.
- (١٠) بعد سحق الزجاجات القديمة، يتم تسخينها في أفران خاصة لإذابتها وإعادة تشكيلها إلى منتجات رخيصة جديدة.
- (٦) التدوير الميكانيكي يتضمن إعادة استخدام المواد بعد تجميعها دون تغيير تركيبها الكيميائي.

عند فرك البالون على الشعر، تنتقل الشحنات الكهربائية بين البالون والشعر بسبب الاحتكاك، مما يؤدي إلى توليد الكهرباء الساكنة، وهو مثال شائع لهذه الظاهرة.

## إجابات أسئلة الاختبار من متعدد

(١٣) الطاقة المستخدمة في التدوير = الطاقة المخزنة  $\times \frac{1}{19}$

الطاقة المستخدمة في التدوير =  $\frac{1}{19} \times 19000 = 1000$  كيلو واط ساعة.

(١٤) تحليل المواد العضوية في غياب الأكسجين لإنتاج الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون.

(١٥) يمكن تحسين كفاءة إعادة التدوير الحراري عن طريق استخدام تقنيات متقدمة مثل الاحتراق النظيف، والأنظمة المُدارة على استرجاع الطاقة بشكل أكثر فعالية.

## إجابات أسئلة الاختبار من متعدد

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (٥) | (٤) | (٣) | (٢) | (١) |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |

## إجابات أسئلة الاختبار من متعدد

(١٢) تقوم البكتيريا الحمضية بتحويل السكريات مثل الجلوكوز إلى كحوليات.

العمليات الموصحة هي ضمن مراحل التحلل البيولوجي لتكوين الوقود الحيوي (غاز الميثان)، وتعتبر العملية رقم (١) من التحلل الأولي الذي يحدث بواسطة البكتيريا، وليس التحلل المائي الذي يحدث بطريقة كيميائية، والعملية رقم (٢) تعبر عن التخمر الحمضي المكون للكحول أو الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة.

استخدام الكائنات الحية لإنتاج الطاقة يساعد في الاستفادة من النفايات العضوية وتحويلها إلى غاز حيوي، مما يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري. كما أنه يساهم في تقليل البعثات الغازات الدفيئة عند إدارة النفايات بطريقة مستدامة.

تُحصل على البيوبلاستيك من المواد النشوية أو السكرية بينما البيوديزل من الزيوت النباتية أو الدهون الحيوانية.

السلولوز يتم تحلله مائياً إلى سكريات بسيطة باستخدام إنزيمات خاصة، مما يجعل العملية متاحة لعملية التخمير وإنتاج الإيثانول.

لأن كل جرام من جلوكوز يعطي جزيئين من الإيثانول.

تقوم البكتيريا الحمضية بتحويل السكريات مثل الجلوكوز إلى كحوليات.

## إجابات أسئلة الاختبار من متعدد

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (٥) | (٤) | (٣) | (٢) | (١) |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |
| ⊖   | ⊖   | ⊕   | ⊕   | ⊕   |

عند الوصول إلى مستوى التآكل، تحدث تغييرات في الخصائص الميكانيكية والكهربائية والحرارية للمادة بسبب تأثيرات الحجم.

زيادة الصلابة والمتانة

تحسين التوصيلية الكهربائية والحرارية

تغير الخصائص الصوتية، مما يزيد الكفاءة في التطبيقات مثل الخلايا الشمسية.

الجسيمات النانوية البلاستيكية تُستخدم كمحفزات كيميائية عالية الكفاءة في خلايا الوقود.

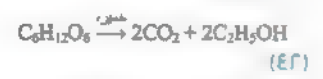
خلايا الوقود الهيدروجينية تساهم الجسيمات النانوية في تسريع التفاعلات الكيميائية داخل الخلية، مما يزيد كفاءة توليد الطاقة الكهربائية.

الجسيمات النانوية الفضية معروفة بخصائصها المضادة للميكروبات والجراثيم وتدخل في تصنيع المستحضرات الطبية والضمادات الجراحية لقتل البكتيريا ومنع العدوى.

الجسيمات النانوية الفضية تتميز بقدرتها على قتل البكتيريا والممرضات وتُستخدم في أغشية الترشيح لتنقية المياه من الملوثات البيولوجية.

## إجابات أسئلة الاختبار من متعدد

(٤١) التخمر، حيث تقوم الخمائر بتحويل السكريات البسيطة إلى كحول إيثيلي (إيثانول) وثاني أكسيد الكربون.



(٤٢) الجليسرول.

(٤٣) الزيوت.

(٤٤) التحلل الأولي.

تكسير المواد العضوية المعقدة إلى مواد أبسط.

(٤٥) نشا / كربوهيدرات.

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

المرحلة من (٢) المرحلة من (٢).

(٢٧)

بطارية أيون الليثيوم هي نوع من البطاريات القابلة لإعادة الشحن، تعتمد على حركة أيونات الليثيوم بين القطب الموجب (الكاثود) والقطب السالب (الأنود) خلال عملية الشحن والتفريغ.

(٣٠)

استخدام المواد النانوية في الأنود (مثل السيليكون النانوي) يزيد من قدرة الأقطاب على تخزين أيونات الليثيوم، مما يرفع كثافة الطاقة. المواد النانوية تتيح مساحة سطحية كبيرة للتفاعل مع أيونات الليثيوم، مما يُعزز كمية الطاقة المخزنة دون زيادة حجم البطارية.

(٣١)

أنابيب الكربون النانوية تعمل كموصلات فعالة للإلكترونات، مما يحسن أداء الشحن والتفريغ. تُساعد في توزيع الحرارة الناتجة داخل البطارية بشكل متساوٍ، مما يقلل من مخاطر ارتفاع درجة الحرارة.

(٣٣)

المواد النانوية مثل أنابيب الكربون النانوية والجسيمات المعدنية النانوية توفر مساحة سطحية كبيرة للأقطاب، مما يُسهّل انتقال أيونات الليثيوم بسرعة. هذا يقلل الوقت اللازم لعملية الشحن، ويريد من كفاءة البطارية.

(٣٧)

الفلاتر النانوية هي تقنية تعتمد على مواد ذات مسام بحجم النانومتر. تُستخدم هذه الفلاتر

لإزالة الملوثات الدقيقة مثل البكتيريا، الفيروسات، والمعادن الثقيلة من المياه، أو الجسيمات الدقيقة والملوثات الكيميائية من الهواء.

(٣٨)

الفلاتر النانوية تعمل عبر آليتين أساسيتين (١) الترشيح الفيزيائي حيث تمنع المسام النانوية مرور الملوثات الأكبر حجمًا مثل البكتيريا والجزيئات الدقيقة. (٢) التفاعل الكيميائي: المواد النانوية (مثل أكاسيد المعادن) يمكنها التفاعل مع الملوثات الكيميائية أو تحييدها.

(٣٩)

أنابيب الكربون النانوية تتميز بخصائص استثنائية، مثل مساحة السطح الكبيرة، القوة العالية، والقدرة على إزالة الملوثات الدقيقة. وتُستخدم لإزالة البكتيريا، الفيروسات، والملوثات الكيميائية مثل المبيدات والمعادن الثقيلة.

بواب أسئلة المقال

٤٠

(٤٢)

مدى تلك الخواص يتراوح بين 100.1 نانومتر - ومن أمثلة تلك الخواص التوصيل الكهربائي، التوصيل الحراري، الصلابة والقوة، سرعة التفاعلات الكيميائية، الخواص البصرية

(٤٣)

التأثيرات التكنولوجية تمرر تقنيات إنتاج الطاقة من مصادر متجددة مثل الشمس والرياح كما تساعد في تقليل استهلاك الطاقة كما تساهم في إنقاذ الثروات الناتجة عن استخدام الطاقة.

(٤٤)

١ - زيادة مساحة السطح لتفاعلات التخزين والتفريغ.

٢ - استخدام المواد النانوية في الأنود والكاثود تحسن التوصيل الكهربائي وتقلل المقاومة الداخلية للبطارية

٣ - تقليل الفاقد الكهربائي مما يقلل من تدهور البطارية وزيادة عمرها الافتراضي

(٤٥)

لاحظ العلماء عندما تزداد النسبة بين مساحة السطح إلى الحجم بدرجة كبيرة جدًا يؤدي إلى ظهور خصائص جديدة وفريدة للمادة وتوغل تلك الخواص ميكانيكية وبيزائية وكيميائية

(٤٦)

اسم تلك الطريقة هي التعمت من أعلى إلى أسفل والطريقة الأخرى هي التكوين من أسفل إلى أعلى.

(٤٧)

- التفاعلات التي يحفزها الذهب النانوي هي أكسدة الكربون أو الهيدروجين وتفاعلات التحلل الشمسية والوقود.

- التفاعلات التي تحفزها الجسيمات النانوية البلازمونية هي التفاعلات الكهروكيميائية في

التحليل الكهربائي للماء في خلايا الوقود لتقليل الانبعاثات الضارة

(٤٨)

الشكل يبرر عن أنابيب الكربون النانوية التي تستخدم في تخزين الطاقة والمواد المركبة لتحسين التوصيل الكهربائي والحراري في الإلكترونيات والبطاريات كما أنها في مجال البيئة لها دور في تنقية المياه من الملوثات.

(٤٩)

هي الجسيمات النانوية الفضية وتوجد في الجوارب المضادة للروائح الكريهة ومعالجة الأسنان والأجهزة الطبية مثل القسطرة والمعدات الجراحية.

(٥٠)

المواد النانوية تزيد من مساحة السطح المتاحة لتفاعلات التخزين والتفريغ مما يزيد من الكفاءة التخزينية للطاقة كما أنه من خلال تحسين البنية النانوية للمواد يمكن تقليل الفاقد الكهربائي وبالتالي زيادة العمر الافتراضي للبطارية.

(٥١)

الفلتر النانوي يحتوي على جسيمات نانوية دقيقة تسمح له بالتحديد من الملوثات الصغيرة مثل البكتيريا والفيروسات والمعادن الثقيلة والملوثات الكيميائية بعكس الفلتر التقليدي.

٤٦

٤٥

بواب أسئلة المقال

٤٦

(٢٦)

لأنه يمكنها تخزين الطاقة والحصول عليها عند الحاجة

(٢٧)

لا تحدث ثلوث، حيث لا ينبعث منها أي غازات ضارة ولا يتخلل عنها أي تأثيرات ضارة.

(٢٨)

تتحول الطاقة الشمسية إلى حرارية لتسخن الماء وتحويله إلى بخار، وتتحول الطاقة الحرارية لطاقة حركية لدوران التوربينات ثم تحول الطاقة الحركية لطاقة كهربائية.

(٢٩)

تساعد في توفير طاقة نظيفة ومستدامة، تقليل الانبعاثات الكربونية، ودعم الاقتصادات المحلية من خلال توفير فرص عمل في مشاريع الطاقة المتجددة.

(٣٠)

المكونات الرئيسية تشمل المرايا أو العدسات لتجميع الضوء، المستقبل الحراري، التوربينات، والمواد الكهربائية

(٣١)

الملح المنصهر يعمل كسائل حراري يُخزن الحرارة الناتجة من تركيز أشعة الشمس. يمكنه الحفاظ على الحرارة لفترات طويلة، مما يسمح بإنتاج الكهرباء حتى في غياب أشعة الشمس، مثل فترات الليل أو الغيوم.

٤٨

٤٣

بواب أسئلة المقال

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
| ٥ | ١ | ٣ | ٤ | ٥ |
| ١ | ٣ | ١ | ٤ | ٥ |
| ٣ | ١ | ٣ | ٤ | ٥ |
| ١ | ٣ | ١ | ٤ | ٥ |
| ٣ | ١ | ٣ | ٤ | ٥ |
| ١ | ٣ | ١ | ٤ | ٥ |
| ٣ | ١ | ٣ | ٤ | ٥ |
| ١ | ٣ | ١ | ٤ | ٥ |
| ٣ | ١ | ٣ | ٤ | ٥ |

(١٢)

إحدى أبرز ميزات الطاقة الشمسية المركزة هي إمكانية تخزين الطاقة الحرارية لفترات طويلة، مما يوفر إمدادًا مستمرًا للطاقة حتى بعد غروب الشمس.

٣٤٢

بواب أسئلة المستويات العليا

(٥٢)

الحجم الكلي ثابت لا يتغير

$$\text{حجم المكعب } X = 1 \text{ cm}^3$$

$$\text{مساحة سطح المكعب } Y = 0.5 \times 0.5 \times 6$$

$$= 1.5 \text{ cm}^2$$

∴ مساحة السطح الكلية تزداد =

$$1.5 \times 8 = 12 \text{ cm}^2$$

(٥٣)

كلما زادت مساحة السطح زادت سرعة التفاعل.

(٥٤)

لتم البناء من الجزيئات الصغيرة للوصول للحجم النانوي المطلوب من 100 نانومتر

(٥٥)

تنتج طحالب الكلاميدوموناس غاز الهيدروجين  $X$  باستخدام الطاقة الشمسية في عملية البناء الضوئي يعمل  $Y$  نانو الذهب على تحفيز أكسدة الهيدروجين.

(٥٦)

٤٧



(٣٣)

يمكن تحسين كفاءة أنظمة CSP باستخدام مرايا ذات جودة عالية لعكس أشعة الشمس بدقة، وتطوير أنظمة تخزين حرارية متقدمة لضمان استخدام الحرارة عند غياب الشمس.

(٣٣)

لقد رتبا على تخزين الطاقة الحرارية والتي يمكن استخدامها في توليد الطاقة الكهربائية ليلاً.

(٣٤)

(١)

المرايا ذات الشكل المكافئ تعمل على تركيز أكبر قدر من ضوء الشمس على أنابيب مملوءة بسائل ناقل للحرارة ترتفع درجة حرارته بكفاءة عالية.

(٢)

تُستغل في إنتاج طاقة بخارية تعمل على تحريك وتشغيل توربين يتصل بمولد كهربائي، مما يسمح بتوليد طاقة كهربائية.

(٣)

إجابات أسئلة المقال  
التحليل شامل على الفصل



أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |     |     |      |      |
|------|-----|-----|------|------|
| (٥)  | (٤) | (٣) | (٢)  | (١)  |
| Ⓐ    | Ⓐ   | Ⓐ   | Ⓐ    | Ⓐ    |
| (١٠) | (٩) | (٨) | (٧)  | (٦)  |
| Ⓐ    | Ⓐ   | Ⓐ   | Ⓐ    | Ⓐ    |
|      |     |     | (١٢) | (١١) |
|      |     |     | Ⓐ    | Ⓐ    |

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٢)

تساهم تقنية التانوف في تحسين كفاءة الخلايا الشمسية بطرق متعددة مثل زيادة كفاءة الامتصاص الضوئي.

المواد النانوية مثل الأنابيب النانوية الكربونية تساعد على امتصاص كمية أكبر من الضوء.

(٧)

زيادة نسبة مساحة السطح إلى الحجم تؤدي إلى تغير الخواص مثل التوصيل والتفاعل الكيميائي.

إجابات أسئلة المقال

(١٣)

يمكن تحسين بطاريات أيون الليثيوم عبر استخدام المواد النانوية، حيث تعمل هذه المواد على زيادة كفاءة الطاقة، تسريع عملية الشحن، وتحسين عمر البطارية.

(١٤)

تبدأ هذه الطريقة بحجم محسوس من المادة محل الدراسة وتُصغَّر شيئاً فشيئاً حتى الوصول إلى المقياس النانوي.

(١٥)

١- التحلل الأولي.

٢- التخمر الحمضي.

٣- إنتاج حمض الخليك.

٤- إنتاج الميثان.

٥٠

٤٩

١؟  
اختبار سريع كامل (١)

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (٥)  | (٤)  | (٣)  | (٢)  | (١)  |
| Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    |
| (١٠) | (٩)  | (٨)  | (٧)  | (٦)  |
| Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    |
| (١٥) | (١٤) | (١٣) | (١٢) | (١١) |
| Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    |
| (٢٠) | (١٩) | (١٨) | (١٧) | (١٦) |
| Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    |

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٦)

الفصل الفطاطيسيس يساعد في إزالة الملوثات المعدنية مثل الحديد والمعادن الأخرى من التربة والمياه؛ لذا يساهم في تحسين جودة البيئة.

(٩)

تلعب تقنية النانو دوراً رئيسياً في تطوير وتحسين بطاريات تخزين الطاقة، وذلك من خلال النقاط الكمومية والمواد النانوية تُمكن من تخزين كميات كبيرة من الطاقة في مساحات أصغر مما يزيد من كفاءة البطاريات.

٢؟  
اختبار سريع كامل (٢)

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (٥)  | (٤)  | (٣)  | (٢)  | (١)  |
| Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    |
| (١٠) | (٩)  | (٨)  | (٧)  | (٦)  |
| Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    |
| (١٥) | (١٤) | (١٣) | (١٢) | (١١) |
| Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    |
| (٢٠) | (١٩) | (١٨) | (١٧) | (١٦) |
| Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    | Ⓐ    |

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)

لأنه لا يتغذى إلا على العوالق الحيوانية.

(٣)

معدل الاستهلاك أكبر من معدل التجديد.

(٤)

القدرة الكهربائية (P) = شدة التيار (I) × فرق الجهد (V)

P = IV = 0.4 × 10 = 4 W

(٧)

الهيدروجين الأزرق هو الذي يتضمن انبعاثات كربونية بنسبة 10% وليس الرمادي

(١٥) من الشكل نلاحظ أن اللوح الشمسي مكون من 36 خلية ضوئية متصلة على التوالي فيكون:

فرق جهد الخلية الواحدة × عدد الخلايا =  $V_{\text{ok}} = 36 \times 0.5 = 18 \text{ V}$

(٢٠)

نسبة مساحة السطح للحجم تزداد؛ لذلك نسبة الحجم لمساحة السطح تقل.

ثانياً إجابات أسئلة المقال

(٢١)

القشريات، لأن الهرم (1) يسبق قاعدته عوالق حيوانية) هائمات نباتية (كائنات منتجة).

(٢٢)

| وجه المقارنة              | الهيدروجين الأخضر | الهيدروجين الأزرق |
|---------------------------|-------------------|-------------------|
| نسبة الانبعاثات الكربونية | 0%                | 10%               |
| مجالات الاستخدام الأفضل   | وقود للسيارات     | المتنّات الصناعية |

(١٣)

إذابة الذهب باستخدام الأكسجين والسيانيد ثم الفصل بواسطة الكربون النشط.

(١٦)

التعقيم الكيميائي هو استخدام تفاعلات كيميائية لتحديد المواد السامة أو الضارة.

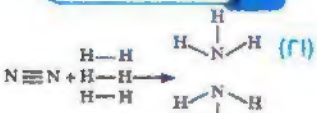
(١٧)

فصل المعادن من النفايات والمعادن والتربة يقلل التلوث تسبب (1).

فصل الشوائب من البتروكيماويات يقلل التلوث تسبب (3).

الإجابة (3) فصل المعادن القيمة يزيد الإنتاج ويبسط عملية الاستخراج.

ثانياً إجابات أسئلة المقال



الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات  $\text{N} \equiv \text{N} + 3 \times \text{H}-\text{H} = 922 + (3 \times 432) = 2281 \text{ KJ}$

الطاقة المتطلبة عند تكوين روابط التوافق  $(6 \times \text{N}-\text{H}) = 6 \times -385 = -2310 \text{ KJ}$

(مجموع الطاقات المطلقة) - (مجموع الطاقات المستصة)  $+2218 - 2310 = -92 \text{ KJ}$

التفاعل طارد للحرارة لأن إشارة  $\Delta H$  سالبة.

(٢٢)

الطاقة المستخدمة في التدوير = الطاقة المستخدمة في الإنتاج الأصلي  $\times 0.05$   
 $1000 = 0.05 \times 20000 =$  كيلووات ساعة

٥٢

٣٤٣

٥١



أولاً: إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

- (٦) التحلل الحراري هو عملية كيميائية تحدث عند درجات حرارة عالية في غياب الأكسجين وتحلل النفايات العضوية.
- (٧) في عملية إعادة التدوير الحراري يتم استخدام درجات حرارة مرتفعة لتحويل النفايات إلى طاقة. الحرارة العالية تؤدي إلى تحلل المواد العضوية وتحويلها إلى غازات أو طاقة حرارية يمكن استخدامها لتوليد الكهرباء أو التدفئة.
- (١٠) تقنية النانو تساعد على تحسين كفاءة الطاقة بطرق متعددة مثل:
- تطوير الخلايا الشمسية باستخدام مواد نانوية لزيادة كفاءة تحويل الضوء إلى كهرباء.

— تحسين أداء البطاريات وزيادة قدرتها على تخزين الطاقة.

— زيادة كفاءة المحفزات المستخدمة في إنتاج الهيدروجين، مما يوفر وقوداً نظيفاً وقماداً.

(١٧) د

تقل عمليات الحفر واحتفاظ التربة بالرطوبة وتقليل الطاقة المستخدمة في استخلاص المعادن وهي مواد غير متجددة.

(١٨) د

عند وصف الهيدروجين أنه أخضر فلا ينتج عنه أي انبعاثات كربونية عند استخدامه كوقود فيستبعد (أ)، (ب) ومن خلال المعادلة الكيميائية الموزونة التي تعبر عن التحليل الكهربائي للماء نجد أن كمية الهيدروجين ضعف كمية الأكسجين الناتج

$$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$$

(٢٠) د

يزيد من امتصاص الأشعة تحت الحمراء فتزيد الطاقة الكهربائية مما يقلل التلوث الناتج عن الوقود الأحفوري كما أنه يقلل من الطاقة الحرارية المتسربة من الخلايا الشمسية.

ثانياً: إجابات أسئلة المقال

(٢١)

- (١) البناء الضوئي (٢) البلاستيكية الخضراء (٣) ثاني أكسيد الكربون / (ع) أكسجين (٢٢)

القدرة الضوئية للإشعاع الساقط على وحدة المساحات =

$$1000 \times 2 = 2000 \text{ W}$$

$$100 \times \frac{\text{الطاقة الناتجة}}{\text{قدرة الأشعة الساقطة}} = \text{الكفاءة}$$

$$= \frac{360}{2000} \times 100 = 18\%$$

أولاً: إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

- (٥) إعادة التشكيل الحراري هي التقنية الأكثر شيوعاً لتدوير البلاستيك، حيث يتم صهر البلاستيك وتحويله إلى منتجات جديدة، مثل العبوات أو المواد البلاستيكية الأخرى.
- (١٠) لأنها من أكالات العشب التي تتواجد في المستوى 2.
- (١٦) الأحماض تُستخدم في عملية تحلل النفايات الإلكترونية لفصل المعادن الثمينة، مثل الذهب والنحاس.

(٢٠) د لأن جسيماتها الثانوية الدقيقة يمكنها التخلص من الميكروبات والبكتيريا والدقائق الملوثة.

ثانياً: إجابات أسئلة المقال

(٢١)

- (١) 5 نقص كمية العشب نتيجة لزيادة أعداد الجراد.
- (٣) 0.1% التسلسل الصحيح هو (I) ← (IV) ← (II) ← (III)

أولاً: إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    | ⊖    |

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٢) د

الطاقة اللازمة لكسر الروابط

$$= (\text{C-H}) + (\text{Cl-Cl})$$

$$= 413 + 243 = 656 \text{ kJ}$$

الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط

$$= (\text{C-Cl}) + (\text{H-Cl})$$

$$= -327 + (-431) = -758 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -758 + 656 = -102 \text{ kJ}$$

(٤) د

$$P_{\text{متوسطة}} = I_{\text{متوسطة}} \times A_{\text{متوسطة}}$$

$$= 1400 \times 24 \times 10^{-4} = 3.36 \text{ W}$$

(٥) د

يمكن الحصول على الطاقة من حركة المياه

(مطابقة متجددة) مما يوفر الوقود.

(٦) د

الإثريجات تُستخدم لتحليل الزيوت النباتية إلى وقود حيوي مثل البيوديزل.

(٧) د

تجذب الكرة نحو القضيب بالتأثير وعند ملاصقتها للقضيب تنتقل بعض الإلكترونات من القضيب إلى السطح فتصبح سالبة الشحنة، وتتنافر معه.

(١٦) د

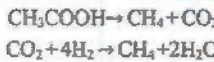
حيث تستفيد البكتيريا الضوئية أي ذاتية التغذية من الضوء لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى وقود حيوي بشكل فعال ومستدام مثل الإيثانول أو الهيدروجين.

ثانياً: إجابات أسئلة المقال

(٢١)

- (١) كائنات منتجة.
- (ب) كائنات مستهلكة أكالات لحوم.
- (٢) 0.1%

(٢٢)



(٤) د

$$P_{\text{متوسطة}} = I_{\text{متوسطة}} \times A_{\text{متوسطة}}$$

$$= 1400 \times 24 \times 10^{-4} = 3.36 \text{ W}$$

(٥) د

يمكن الحصول على الطاقة من حركة المياه

6

امتحان منهج شامل (٦٦)

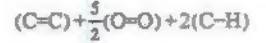
أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| د    | ب    | د    | ب    | ج    |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| ج    | ج    | ب    | د    | ب    |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| ب    | د    | ب    | ج    | د    |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| د    | ب    | د    | ١    | د    |

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٢١)

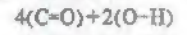
الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات



$$(835) + \frac{5}{2}(498) + 2(413)$$

$$2906 = \text{كيلو جول}$$

الطاقة المنطلقة من تكوين روابط النواتج



$$4(-803) + 2(-467)$$

$$-4146 = \text{كيلو جول}$$

$$\Delta H = 2906 - 4146 = -1240 \text{ كيلو جول}$$

$$\Delta H = 2906 - 4146 = -1240 \text{ كيلو جول}$$

(٤)

الغاز الطبيعي لا ينتج عنه أكاسيد كبريتية ولا أكاسيد نيتروجينية ويحترق احتراقاً تاماً.

(٦)

$$100\% = \frac{\text{القيمة الكهربية الناتجة (P_{out})}}{\text{القدرة القصوى للمطابقة (P_{in})}} \times 100\%$$

$$= \frac{0.5 \times 6}{1400 \times (0.1)^2} \times 100\% = 21.4\%$$

(١٨)

يتعرض خليط البولي إيثيلين والألومنيوم لشحنات كهربية فتختلف شحنتهما ثم يُفحص ساقين أحدهما يحمل شحنة موجبة والآخر يحمل شحنة سالبة فتتجذب كلا منهما للساق التي تحمل شحنة مخالفة.

(٢٠)

المواد الثانوية تزداد فيها مساحة السطح مما يزيد من السعة التخزينية كما أنها تحسن التوصيل الكهربائي وتقلل المقاومة الداخلية فضلاً عن تقليل الفاقد الكهربائي وزيادة العمر الافتراضي للبطارية ولكنها لا تزيد جهد البطارية.

ثانياً إجابات أسئلة المقال

(٢١)

(١) مراحل إعادة التدوير.

(٢) منتجات بلاستيكية مثل الزجاجات والعبوات البلاستيكية.....

(٢٢)

- الشكل يعبر عن خطوة إنتاج حمض الخليك.  
- الخطوة التالية لها هي خطوة إنتاج الميثان وفيها تقوم بكتيريا الميثانوجين بتحويل حمض الخليك أو ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين إلى غاز الميثان والماء.

٥٨

7

امتحان منهج شامل (٦٦)

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| ب    | ١    | ١    | د    | د    |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| ج    | ج    | ب    | د    | ب    |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| ب    | د    | ب    | ج    | د    |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| د    | د    | د    | د    | ب    |

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)

أن الطاقة تقل بمقدار العشر عند انتقالها من مستوى لآخر.

(١٦)

حرق البلاستيك ينتج عنه طاقة حرارية تُحوّل إلى طاقة كهربية، والحرق يسبب تلوث الهواء.

(٢١)

(١) التحلل الحراري.

(٢) تتم في درجة حرارة عالية، يعزل عن الهواء.

(٢٢)

- يشترط غياب الكبريت في (1).

- يشترط غياب O<sub>2</sub> في (2).

8

امتحان منهج شامل (٦٦)

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| ١    | ب    | ج    | ج    | د    |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| ب    | ب    | ج    | ب    | ج    |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| ب    | ج    | ب    | ج    | د    |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| ج    | ١    | ب    | د    | ١    |

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١٣)

التحليل الكهربائي يحتاج إلى كميات هائلة من الكهرباء، مما يزيد من التكلفة البيئية والاقتصادية.

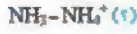
(١٣)

القضم الحجري يحتوي على شوائب كبريتية تتسبب في إطلاق كميات كبيرة من أكاسيد الكبريت عند احتراقه.

ثانياً إجابات أسئلة المقال

(٢١)

(١) بكتيريا محللة.



(٢٢)

| المعالجة الكيميائية  | الحرق في أفران عالية الحرارة   |
|--|--|
| معالجة خاصة للنفايات لتقليل سميتها أو تحويلها إلى مواد أقل خطورة | الحرق في أفران عالية الحرارة مخصصة لتقليل من حجم النفايات وتحويل سميتها هذه، الأفران تعمل في درجات حرارة عالية لضمان تحلل النفايات بالكامل |

٦٠

٥٩



## أولاً: إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |

## تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١٠) بعد تسخين السائل الناقل، تُستخدم الحرارة الناتجة لتبخير الماء، مما يؤدي إلى توليد بخار عالي الضغط يُستخدم لتشغيل توربينات تولد الكهرباء.

(١٤) تطبيق ضغط كهربائي يؤدي إلى تكوين تشققات في الصخور، مما يزيد من احتمالية الانهيارات الأرضية.

(١٥) البلاستيك المعاد تدويره من PET يستخدم بشكل شائع في صناعة الملابس خاصة في الأقمشة التي تحتوي على البوليستر، بالإضافة

إلى إعادة استخدامه في صناعة الزجاجات والعبوات الجديدة.

(١٧) إعادة تدوير الألمنيوم يتطلب 5% من الطاقة المستهلكة في إنتاجه من المواد الخام وذلك:

$$\frac{5}{100} \times 30000 = 1500 \text{ كيلو وات ساعة}$$

## ثانياً: إجابات أسئلة المقال

(٢١)

(١) نفايات إلكترونية.

(٢) تدوير كيميائي.

والآلية: إضافة مواد كيميائية لفصل بعض المعادن الثمينة مثل النحاس والفضة والذهب وغيرها...

(٢٢)

هذا النوع من الطحالب يمكنه إنتاج الهيدروجين باستخدام الطاقة الشمسية خلال عملية البناء الضوئي كما يمكنه تحت ظروف خاصة (مثل نقص أو غياب الكبريت) أن تقوم بتحويل الماء إلى هيدروجين وأكسجين

## أولاً: إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| (١)  | (٢)  | (٣)  | (٤)  | (٥)  |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (٦)  | (٧)  | (٨)  | (٩)  | (١٠) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (١١) | (١٢) | (١٣) | (١٤) | (١٥) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |
| (١٦) | (١٧) | (١٨) | (١٩) | (٢٠) |
| ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    | ⊕    |

## تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٤) د

ينتج من عملية استخلاص الحديد والألمنيوم غاز  $CO_2$  الذي يؤثر في ظاهرة الاحتباس الحراري بعكس استخلاص الذهب.

(١٣) ب

أكاسيد الكبريت تتفاعل مع الماء في الغلاف الجوي لتكوين الأمطار الحمضية.

(١٤) ب

الفصل المغناطيسي يستخدم لفصل المعادن الحديدية (مثل الحديد والصلب) عن المواد الأخرى باستخدام مغناطيس قوي وهي خطوة أساسية في عمليات تدوير الموارد.

## ثانياً: إجابات أسئلة المقال

(٢١)

(١)

الأكسجين ضروري لتفاعل الذهب مع السيانيد. ونقصه يقلل من كفاءة التفاعل بسبب عدم تكوين مركب قابل للذوبان.

(٢)

كميات زائدة من السيانيد تسبب تلوثاً خطيراً للمياه الجوفية والتربة، مما يؤدي إلى تدمير المواطن الطبيعية للكائنات الهمة.

(٢٢)

(١)

هي المواد القابلة للمغنطة، وهي المواد التي تنجذب بشدة إلى المغناطيس تسمى مواد ذات مغناطيسية حديدية أو فرومغناطيسية، من أمثلة تلك المواد: الحديد، الكوبلت، النيكل، الفولاذ وبعض السبائك.

(٢)

— صناعة التلمين ومعالجة المعادن (يفرض استخلاص المعادن القيمة من الرواسب الخام)

— الصناعات الكيماوية والبتروكيماويات (تنقية الخام وإزالة الشوائب لزيادة معايير الجودة)

— صناعة السيارات (لفصل قطع الحديد والفولاذ عن باقي المكونات مما يسهل من إعادة التدوير إلى مواد خام جديدة).